

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

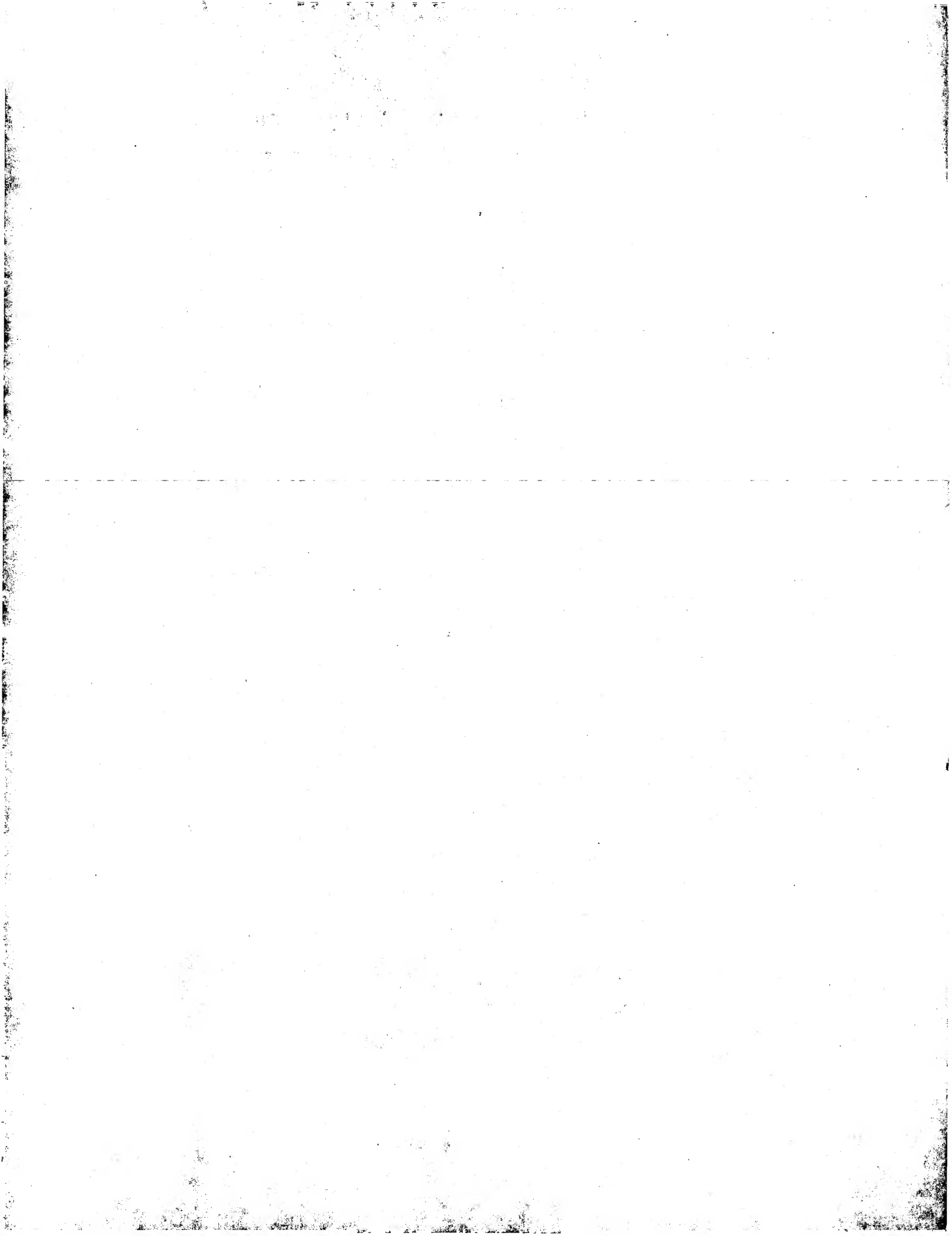
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-006766

(43)Date of publication of application : 11.01.2002

(51)Int.Cl.

G09F 9/00
G02B 26/08
G02B 27/18
G02F 1/133
G02F 1/13357
G09G 3/20
G09G 3/34
G09G 3/36

(21)Application number : 2000-190134

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 23.06.2000

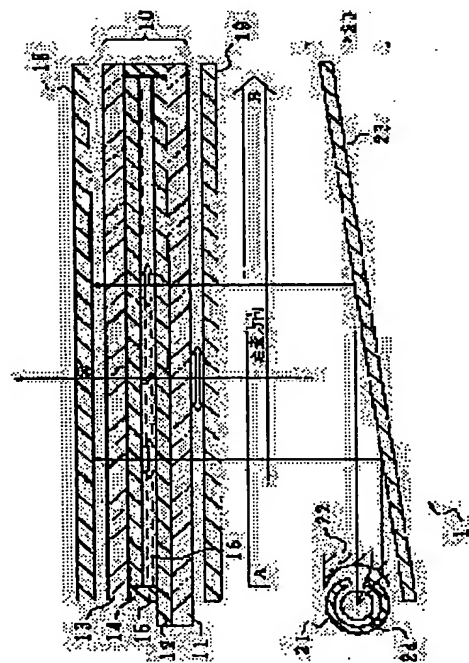
(72)Inventor : NUMAO KOJI

(54) DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the image quality of a moving picture by performing a two-dimensional display of impulse type using an optical shutter.

SOLUTION: The display device 1 is provided with a signal shutter 10 and a back light 20. The signal shutter 10 is a liquid crystal panel in which a plurality of data electrodes 12 extended in parallel in the scanning direction (the direction from A to B in the drawing) with one pixel width and a counter electrode 14 which is a sheet of solid image electrode are disposed. The back light 20 condenses light coming from a fluorescent tube 24 with a condensing barrel 21 and a lens 22 in linear light having one pixel width in the scanning direction and a length with which all data electrodes 12 are irradiated by crossing in the direction intersecting the scanning direction, and the signal shutter 10 is irradiated with the linear light. The linear light travels from a place A to a place B in the scanning direction by the rotation of the condensing barrel 21. Namely, each electrode of the data electrodes 12 is irradiated with the linear light traveling in the scanning direction in one pixel width.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-6766

(P2002-6766A)

(43) 公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00	3 3 6 E 2 H 0 4 1
	3 3 7		3 3 7 B 2 H 0 9 1
G 0 2 B 26/08		G 0 2 B 26/08	E 2 H 0 9 3
27/18		27/18	Z 5 C 0 0 6
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-190134 (P2000-190134)

(22) 出願日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 沼尾 孝次

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

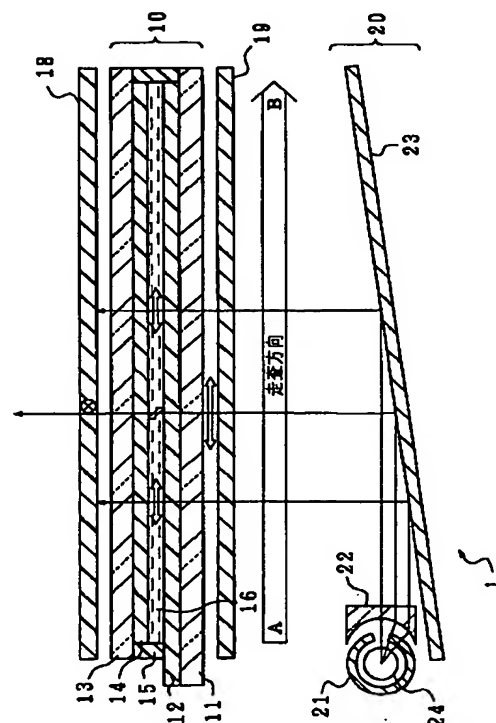
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光シャッタを用いてインパルス型の2次元表示を行うことにより、動画像の画質を改善する。

【解決手段】 表示装置1は、信号シャッタ10とバックライト20とを備えている。信号シャッタ10は、1画素幅で走査方向（図中のAからBへ方向）へ平行に延設された複数のデータ電極12と、1枚のベタ電極である対向電極14とが配設された液晶パネルである。バックライト20は、蛍光管24より出た光を集光筒21およびレンズ22によって、走査方向に1画素幅を有し、かつ、全てのデータ電極12を走査方向と交差する方向に横断して照射する長さを持つ線状光に集光して、信号シャッタ10に照射する。この線状光は、集光筒21の回転により、走査方向に位置Aから位置Bまで移動する。すなわち、データ電極12の各電極は、走査方向に移動する線状光により1画素幅単位で照射される。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の方向に沿って配置された複数の画素を含み、該画素の光の透過または非透過状態を制御可能な連続体が、上記第1の方向と交差する第2の方向に複数本配列されている表示素子と、

上記第1の方向に特定の幅を有する線状光を上記連続体の複数本に同時に照射する線状光源とを具備することを特徴とする表示装置。

【請求項2】上記線状光源が、上記線状光を上記第1の方向に沿って走査するものであり、

かつ、上記表示素子が、上記線状光源による上記線状光の走査に同期して、上記画素の光の透過または非透過状態を制御するものであることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】上記表示素子は、上記画素が上記線状光に照射されている期間における、光透過状態の期間と光非透過状態の期間との割合を、その画素に表示すべき階調に応じて制御するものであることを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

【請求項4】上記表示素子は、上記第1の方向に延設された第1電極が上記第2の方向に複数本形成された第1の基板と、少なくとも上記第1の方向に延設された第2電極が形成された第2の基板とを有し、

電極形成面を互いに対向配置した上記第1の基板と上記第2の基板との間に、上記線状光源による上記線状光の走査に同期して配向状態が変化する液晶が封入されている第1の液晶パネルであることを特徴とする請求項2または3に記載の表示装置。

【請求項5】上記第1電極が、上記第2の方向に沿った仮想的な分割線により複数に分割されていることを特徴とする請求項4に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インパルス型の2次元表示を行う表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、DMD (digital micromirror device) やLCD (liquid crystal display) が表示装置として広く使われるようになった。しかし、CRT (cathode-ray tube) に比べて、動画像を表示した際、フィールド・シーケンシャルを用いカラー化したDMD・AM-LCD (アクティブマトリクス型LCDパネル) には色ずれが存在し、3版式DMDやカラーフィルタを用いた直視型およびプロジェクション型LCDには動きぼけが存在することが指摘されている。

【0003】これはCRTの発光が点順次発光素子であり、ある瞬間を取ったとき、画面の一部にしか画像が表示されていないインパルス型表示装置であるのに対し、DMDやLCDが面発光（正確には面透過）素子であ

2

り、常に画面全体が表示されているホールド型表示装置であることに起因する。

【0004】この点について、第1回LCDフォーラムにおけるNHK放送技術研究所の栗田氏の論文（「ホールド型ディスプレイの表示方式と動画像表示における画質」、第1回LCDフォーラム予稿集）に詳しく記載されている。すなわち、動画像の視角速度が 20 deg/s 程度になると、開口率100%のホールド型表示装置では主観評価値が2（原画に比べ評価画像の画質劣化が邪魔になる）レベルへ落ちてしまうが、開口率20%のホールド型表示装置では主観評価値が4（原画に比べ評価画像の画質劣化が判るが気にならない）レベルに止まり、インパルス型表示装置では主観評価値が5（原画に比べ評価画像の画質劣化が判らない）レベルと全く劣化しないことが示されている。なお、開口率とは、1フィールド期間に対する光透過時間（あるいは反射時間）である。

【0005】これを説明すると、開口率100%のホールド型ディスプレイでは、図24(a)に示す静止輝度分布の物体が、図24(b)に示すように水平方向に3/フィールドの速度で移動したとき、移動する物体を目で追う行為（これをアイトラッキングと言う）により、図24(c)に示すような輝度（動き）ぼけが物体の移動方向に発生するためと思われる。すなわち、これが先の主観評価値が2になる原因と考えられる。

【0006】また、開口率20%のホールド型表示装置では、図25(a)に示す静止輝度分布の物体が、図25(b)に示すように水平方向に3/フィールドの速度で移動したとき、アイトラッキングにより物体の移動方向に輝度（動き）ぼけの領域が図25(c)に示すように生じるが、図24(c)に比べて狭くなっている。これは、図25(b)のアイトラッキング線上を物体が横切る時間が短くなったためと思われる。すなわち、これが先の主観評価値が4へ改善する原因と考えられる。

【0007】そして、開口率が充分小さいCRTのようなインパルス型表示装置では、図26(a)に示す静止輝度分布の物体が、図26(b)に示すように水平方向に3/フィールドの速度で移動したとき、物体の移動方向に輝度（動き）ぼけは発生しない（もしくは認識できない）（図26(c)）。すなわち、これが先の主観評価値が5となる原因と考えられる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】そこで、DMDやLCD等の非発光素子（シャッター素子）へ入射する光の開口率を20%等に下げることにより、動画像を表示したときの動きぼけを改善することが考えられる。

【0009】しかし、LCD等のマトリクス型表示素子では、走査電極（またはゲート電極）1本当たりの選択時間 τ_0 が $10 \sim 100 [\mu s]$ 程度必要である。このため、走査電極（またはゲート電極）数を m 〔本〕とす

(3)

3

ると、
光源の開口時間＝1フレーム（フィールド）期間－ τ_0
× m
となり、数[m s]オーダーの高速応答光源が必要となる。

【0010】また、液晶自体が充分応答しないうちに光照射を始めれば、やはり動きぼけが発生する。ここで、TN（twisted nematic）液晶の応答速度は数[m s]以上である。そこで、液晶の速度も考慮すると、光源の開口に割り当てる時間は、
光源の開口時間＝1フレーム（フィールド）期間－ τ_0
× m －液晶応答時間

となり、充分な時間を割り当てるためには走査電極（またはゲート電極）数を減らす必要がでてくる。

【0011】また、公開特許公報「特開平3-146924号公報（公開日：平成3年（1991）6月21日）」および公開特許公報「特開平4-9004号公報（公開日：平成4年（1992）1月13日）」には、2枚のFLC（ferroelectric liquid crystal；強誘電性液晶）パネルを用いた直視型LCDが記載されている。そして、このFLCD（ferroelectric liquid crystal display）は、FLCパネルで選択した走査電極幅しか表示されないの、インパルス型表示装置となり、動画像の画質改善が期待できる。しかし、このFLCDでは、そもそも多階調表示能力のない白黒2値表示しかできず、静止画像の画質も悪い表示装置にしかならない。

【0012】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、光シャッタを備えた表示装置であって、動画像の画質を改善することができる表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、第1の方向に沿って配置された複数の画素を含み、該画素の光の透過または非透過状態を制御可能な連続体が、上記第1の方向と交差する第2の方向に複数本配列されている表示素子と、上記第1の方向に特定の幅を有する線状光を上記連続体の複数本に同時に照射する線状光源とを具備することを特徴としている。

【0014】ここで、光シャッタを備えた表示装置において、表示素子に照射する光を、走査方向（第1の方向）に1画素幅（単純マトリクスで言う1走査電極、TFTで言う1ゲート電極で制御される画素）まで集光すれば、その他の画素（単純マトリクスで言う非選択走査電極上の画素、TFTで言うゲートがOFFされている画素）の電圧印加状態が、表示装置の表示状態とは無関係になる。

【0015】そこで、上記の構成のように、走査方向に沿って画素を含む1画素幅の細長い連続体（幅は単純マ

4

トリクスでは信号電極幅、TFTでは画素電極幅）を形成し、連続体単位で駆動するとともに、この連続体に走査方向と交差する方向（第2の方向）の1画素幅の線状光を照射すれば、各連続体には線状光の走査方向の幅の光によって表示用の画素が形成される。

【0016】よって、上記の構成によれば、画素が1次元配列された表示素子を用いて、インパルス型応答の表示が得られる。すなわち、上記表示装置では、信号電極単位で駆動しながら、光シャッタへ入射する光の開口率を究極まで下げることが可能となるため、走査方向に複数の画素を有し、その画素単位に駆動する表示装置と同等の表示特性が得られる。

【0017】本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、さらに、上記線状光源が、上記線状光を上記第1の方向に沿って走査するものであり、かつ、上記表示素子が、上記線状光源による上記線状光の走査に同期して、上記画素の光の透過または非透過状態を制御するものであることを特徴としている。

【0018】上記の構成により、さらに、走査方向（第1の方向）に連続し、それと交差する第2の方向に分離配列した単数もしくは複数の連続体に、光の幅を走査方向で狭くした線状光を走査方向へ移動させながら照射するとともに、照射される画素の光の透過（または反射）状態を線状光の移動と同期して変化させることで、1次元もしくは2次元表示装置が実現できる。

【0019】したがって、光シャッタを用いた表示装置において、インパルス型の2次元表示が可能となり、動画像の画質を改善することができる。

【0020】本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、さらに、上記表示素子は、上記画素が上記線状光に照射されている期間における、光透過状態の期間と光非透過状態の期間との割合を、その画素に表示すべき階調に応じて制御するものであることを特徴としている。

【0021】ここで、表示素子へ入射する線状光が1画素幅だけ走査方向へ移動する期間において、画素の状態が光透過状態および光非透過状態の何れか一方だけであると、表示装置は2値表示しかできない。

【0022】そこで、上記の構成により、上記画素が上記線状光に照射されている期間における、光透過状態の期間と光非透過状態の期間との割合を、その画素に表示すべき階調に応じて制御することによって、任意の階調レベルを表示することが可能となる。

【0023】本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、さらに、上記表示素子は、上記第1の方向に延設された第1電極が上記第2の方向に複数本形成された第1の基板と、少なくとも上記第1の方向に延設された第2電極が形成された第2の基板とを有し、電極形成面を互に対向配置した上記第1の基板と上記第2の基板との間に、上記線状光源による上記線状光の走査に同

(4)

5

期して配向状態が変化する液晶が封入されている第1の液晶パネルであることを特徴としている。

【0024】上記の構成により、さらに、上記表示装置は、表示素子が、第1の基板の上に線状光の走査方向

(第1の方向)に長細く、第1の方向と交差する第2の方向に複数配列した信号電極(第1電極)を形成し、第2の基板の上に少なくとも走査方向(第1の方向)に連続した対向電極(第2電極)を形成し、これら第1の基板および第2の基板を電極を内側に貼り合わせ、両基板間に走査方向(第1の方向)への光の移動と同期して配向状態が変化する液晶を配置した液晶パネルである。なお、上記対向電極(第2電極)は1枚のベタ電極であってよい。

【0025】これにより、上記表示装置は、信号電極と対向電極とからなる液晶パネルを表示素子として、液晶パネルの走査電極の代わりに信号電極の長軸方向に線状光を走査する。そして、信号電極への印加電圧で、線状光の走査と同期して液晶パネルの各画素の透過・非透過状態を制御すると、任意の階調レベルで多階調表示できる。

【0026】よって、上記表示装置は、連続体である第1電極ごとに駆動して線状光で走査することにより、単純マトリクス構成でありながら、画素ごとにアクティブ素子を持たせた場合と同等の高画質を得ることができる。

【0027】以上のように、上記表示装置では、液晶パネルを信号シャッタに用いてインパルス型の2次元表示が可能となり、動画像の画質を改善できる。さらに、上記表示装置は、TFT等のアクティブ素子を用いた液晶パネルのような歩留まりの問題がないため、単純マトリクス構成の安価な液晶パネルを表示素子として利用できる。

【0028】本発明の表示装置は、上記の課題を解決するために、さらに、上記第1電極が、上記第2の方向に沿った仮想的な分割線により複数に分割されていることを特徴としている。

【0029】上記の構成により、さらに、上記表示装置は、第1電極が第1の方向に複数に分割されているため、第1電極を線状光の走査方向の上流側の領域と下流側の領域とで別々に駆動することができる。

【0030】これにより、画素に光が照射されている期間に印加された電圧の直流成分を中和するように、画素に光が照射されていない期間に電圧を印加することが可能となる。

【0031】したがって、暗あるいは明に偏った表示状態においても、第1の液晶パネルの液晶に印加される直流成分が偏らず、液晶の駆動特性の劣化を防ぐことができる。

【0032】

【発明の実施の形態】〔実施の形態1〕本発明の一実施

6

の形態について図1から図9に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0033】本実施の形態に係る表示装置は、ベタ電極と信号電極とからなる液晶パネルと、その液晶パネルの走査電極の代わりに信号電極の長軸方向に線状光源を走査し、その線状光源と同期して信号電極電圧で液晶パネルを透過・非透過を制御することでインパルス型の2次元表示を行うものである。上記表示装置は、インパルス型表示が可能となるため、動画像の画質が改善できる。

【0034】なお、本実施の形態では、1次元表示素子として液晶パネルを用いるが、これに限定するものではなく、1次元のDMDや機械的なシャッタ素子も利用できる。すなわち、本発明に係る表示装置は、1次元表示素子である信号シャッタ10(後述)自体の構成には依存しない。

【0035】図1は、本実施の形態に係る表示装置1の構成の概略を示す模式図である。図1に示すように、本実施の形態に係る表示装置1は、信号シャッタ(表示素子、第1の液晶パネル)10とバックライト(線状光源)20とを備えて構成されている。

【0036】図2は、上記表示装置1の1次元表示素子である液晶パネル(信号シャッタ10)の構成を示す模式図である。

【0037】図2(a)に示すように、上記信号シャッタ10は、データ電極(連続体、第1電極)12が配設されたガラス基板(第1の基板)11と、対向電極(第2電極)14が配設されたガラス基板12とが、データ電極12および対向電極14を内側に対向させて配置され、両ガラス基板11・13の外周部が封止剤15を用いて貼り合わされ、その間に液晶16が注入されて形成されている。

【0038】そして、図2(b)に示すように、上記ガラス基板11は、表面にインジウム錫酸化物(以下、「ITO」と略称する)等からなる複数の透明なデータ電極12(DL0~DL5)が1画素幅で走査方向(図中の位置Aから位置Bへの方向;第1の方向)へ平行に延設されている。なお、このデータ電極12は、例えば酸化シリコン(SiO_2)からなる透明な絶縁膜(図示せず)により表面が被覆されている。さらに、その絶縁膜の上には、配向膜(図示せず)がラビング処理等の一軸配向処理が施されて形成されている。この配向膜としては、ポリビニルアルコール等を用いることができる。

【0039】また、上記ガラス基板(第2の基板)13は、表面にITO等からなる1枚の透明な対向電極14(DCOM)が形成されている。なお、この対向電極14は、例えば酸化シリコン(SiO_2)からなる透明な絶縁膜(図示せず)により被覆されている。また、その絶縁膜の上には、配向膜(図示せず)がラビング処理等の一軸配向処理が施されて形成されている。この配向膜としては、ポリビニルアルコール等を用いることができ

(5)

7

る。

【0040】上記液晶16としては、強誘電性液晶を用いることができる。液晶16は、強誘電性液晶のように高速応答が可能であればよい。すなわち、他の高速応答が可能な液晶としては、例えばバイステーブルネマチック液晶等があり、液晶16として用いることができる。

【0041】また、図1に示すように、上記表示装置1は、上記信号シャッタ10がセル厚1.5[μm]で形成されるとともに、偏光軸が互いに直交する2枚の偏光板18・19で挟まれ、さらに、一方の偏光板19の背

面に走査型のバックライト20が配置されている。
【0042】ここで、上記偏光板19は、FLC(ferroelectric liquid crystal; 強誘電性液晶)パネルである信号シャッタ10に一軸偏光した光を導くものである。よって、あらかじめ偏光した光が信号シャッタ10に入射する場合には、偏光板19は必ずしも必要ではない。

【0043】なお、上記信号シャッタ10の構成で、強誘電性液晶を動的に散乱させてシャッタ効果を得る構成も考えられる。しかし、表面安定化強誘電性液晶の方が応答速度が速く、コントラストも得易い。

【0044】なお、現状では、直視型大画面パネルをTFT等のアクティブ素子を用いた液晶パネルで作り込むことは歩留まりとコストから難しい。上記表示装置1は、TFT等のアクティブ素子を使わない単純マトリクス構成で、TFT等と同等の画質が得られるので、歩留まり、すなわちコストの点でメリットが大きい。よって、上記信号シャッタ10には、液晶パネルを好適に使用できる。

【0045】ここで、図1を用いて、走査型のバックライト20について説明する。バックライト20は、蛍光管(光源)24より出た光を集光筒(集光手段)21によりレンズ22に集め、レンズ22にて平行な光として反射板23に当て、その反射光を偏光板19へ投射する。

【0046】上記集光筒21は、円筒の側面に上記走査方向と直交する方向に直線状のスリットが形成されている。そして、集光筒21およびレンズ22は、反射板23で反射された光が、上記走査方向(第1の方向)に1画素幅以下に集光され、かつ、データ電極12(DL0~DL5)の全てを走査方向と直交する方向(第2の方向)に横断して照射する長さを有する線状光となるように設定されている。さらに、集光筒21は、回転することで、偏光板19へ投射する線状光を走査方向(位置Aから位置B)へ移動させる。すなわち、各電極DL0~DL5は、走査方向に位置Aから位置Bまで移動する1画素幅以下の線状光により1画素幅単位で照射される。

【0047】そして、信号シャッタ10の各電極への電圧印加と、バックライト20の集光筒21の回転とが同期して開始される。これにより、信号シャッタ10の各

8

画素に表示すべき映像に対応する信号を信号シャッタ10に印加している間に、その画素に対応する位置に線状光が投光されるので、その画素に対応する映像が表示される。なお、この映像はインパルス型表示となる。

【0048】また、図3および図4を用いて、他の走査型のバックライト(線状光源)30について説明する。すなわち、走査型のバックライト30は、走査型のバックライト20の代わりに信号シャッタ10と組み合わせることができる。

【0049】図3(a)に示すように、上記走査型のバックライト30は、ライト部(光源)31、走査板(第2の液晶パネル)40、選択反射板32、偏光板33がこの順に積層された構成である。

【0050】図4(a)に示すように、上記走査板40は、ITO電極(第3電極)42およびITO電極(第4電極)44がそれぞれ配設されたガラス基板(第3の基板)41およびガラス基板(第4の基板)43が、ITO電極42・44を内側に対向させて配置され、両ガラス基板41・43の外周部が封止剤45を用いて貼り合わされ、その間に液晶46として強誘電性液晶が注入されて形成されている。

【0051】そして、図4(b)に示すように、上記ガラス基板41は、表面にITOからなる複数の透明なITO電極42(SL0~SL5)が走査方向とは直交して形成されている。そして、ITO電極42の上には絶縁膜(図示せず)が形成され、さらにその上に配向膜(図示せず)が形成されている。

【0052】また、上記ガラス基板43は、表面上にITO等からなる複数の透明なITO電極44(SLA~SLG)がITO電極42と平行に、ITO電極42の抜き位置(間隙)が互いに重ならないように形成されている。そして、ITO電極44の上には絶縁膜(図示せず)が形成され、さらにその上に配向膜(図示せず)が形成されている。

【0053】上記走査板40は、ITO電極44とITO電極42との間に電圧を印加することで、その電極間に挟まった液晶46の配向状態を変えて、その電極に対応する線状の部分の光の透過・非透過を切り替える。例えば、液晶46として強誘電性液晶を用いた場合、ITO電極44とITO電極42との間に一方の極性の電圧を印加することで液晶分子を一方の配向状態として、その電極に対応する線状の部分の光を透過させ、他方の極性の電圧を印加することで液晶分子を他方の配向状態として、その電極に対応する線状の部分の光を非透過させる。

【0054】なお、この走査板40のガラス基板43上のITO電極44は必ずしもパターンニングする必要はない。すなわち、図5に示すように、ガラス基板43上にITO電極44'(SCOM)をベタ電極で形成した走査板(第2の液晶パネル)40'を、走査型のバックラ

(6)

9

イト30の走査板40の代わりに用いることもできる。このように、ITO電極44'をベタ電極とすることで、電極パターンニングのコストを節約できる。

【0055】図3(a)に示すように、上記走査型のバックライト30は、走査板40を用いて、ライト部31の蛍光管31aから出た光を選択反射板31dにて選択反射板31dの透過軸と直交する偏光(これを仮にS波とする)を反射させ、並行する偏光(これを仮にP波とする)のみを通過させ、通過したP波を走査板40で旋光させるか否かを制御する。すなわち、走査板40で旋光させたとき選択反射板32を透過させ、旋光させないとき選択反射板32で反射させる。この選択反射板31d・32で反射された光は、 $\lambda/4$ 板31cや反射板31bで反射されて再利用される。

【0056】なお、選択反射板32の偏光度が不十分な場合には、偏光度を向上させ、バックライト30を透過した偏光が偏光軸を直交させた偏光板でシャッタ効果を生ずるように偏光板33を設けることができる。

【0057】これにより、走査型のバックライト30では、あらかじめ一軸偏光した光がバックライト表面に現れる。

【0058】なお、上記選択反射板31dは、住友3M製のDBEF(Dual Brightness Enhancement Film)を用いることができる。なお、十分な偏光特性が得られない場合には、走査板40と選択反射板31dとの間に選択反射板35と偏光軸が一致した偏光板を入れてもよい。

【0059】そして、図3(a)に示すように、上記走査型のバックライト30は、走査板40の液晶46(強誘電性液晶)の配向状態を選択反射板31dにより、透過する偏光の偏光軸と平行もしくは直交させた状態とすることで光を非透過状態とし、液晶46の配向状態を偏光の偏光軸と $20^\circ \sim 45^\circ$ 傾けることで光を透過状態としている。

【0060】したがって、図3(b)に示すように、バックライト30は、走査板40のITO電極42・44により液晶46の配向状態を制御することで、バックライト20(図1)と同様に、1画素幅の光透過面を走査方向へ移動させながら、線状光を走査できる。

【0061】なお、上記表示装置1は、走査型のバックライト20・30等のバックライトが1画素幅の投射光を走査方向(データ電極12の延設方向)へ移動させることができればよい。よって、上記表示装置1は、走査型のバックライト20・30の構成に依存しない。したがって、上記表示装置1のバックライトは、有機・無機EL製バックライトの発光面を走査方向に直交させてパターンニングすることで得てもよいし、希ガス蛍光ランプを走査方向に直交させて並べることで実現できる。

【0062】ここで、図6～図9を用いて、信号シャッタ10(図2)と、走査板40'(図5)を備えた走査

10

型のバックライト30とを組み合わせた表示装置2について説明する。図6は、表示装置2の構成および信号シャッタ10の動作原理を示す模式図である。また、図7は、信号シャッタ10の表示状態を示す概念図である。図8および図9は、走査板40'の各電極および信号シャッタ10の各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図である。

【0063】図6に示すように、走査型のバックライト30により走査された光は、強誘電性の液晶16の2つの配向状態の何れかと概ね平行な一軸偏光となり、信号シャッタ10を構成する液晶16の配向状態によって透過/非透過が切り替えられる。その結果、図7に示すような表示を得ることができる。

【0064】なお、図7に示した電極SL0～SL5は、走査板40(図4)または走査板40'(図5)のITO電極42であり、信号シャッタ10にはこれと対応する電極は存在しない。

【0065】つぎに、図8および図9を用いて、走査型のバックライト30(図3)に走査板40'(図5)を用いた場合の走査板40'および信号シャッタ10の各電極へ印加する電圧について説明する。なお、以下では一部の電極についてのみ説明する。

【0066】図8には、走査板40'のITO電極44'(図5(b)ではSCOMと表示)へ印加する電圧と、走査板40'のITO電極42の第0電極、第1電極、第2電極(図5(b)ではSL0, SL1, SL2と表示)へそれぞれ印加する電圧とが順に示してある。なお、電極SL0, SL1, SL2のタイミング上のSWON, SWOFFは、例えば電極SL0では、時間 $-8 \times t_0$ で電極SL0の部分が光透過状態となり、時間 $0 \times t_0$ で電極SL0の部分が光非透過状態となることを示している。なお、 t_0 は1画素当たりの選択期間を $1/8$ に分割した時間である。

【0067】図9には、信号シャッタ10の対向電極14(図2(b)ではDCOMと表示)へ印加する電圧と、信号シャッタ10のデータ電極12の第0電極、第1電極、第2電極、第3電極(図2(b)ではDL0, DL1, DL2, DL3と表示)へそれぞれ印加する電圧とが順に示してある。なお、電極DL0, DL1, DL2, DL3のタイミング上のLevel0～Level18は、選択期間($t_0 \times 8$)ごとの透過・非透過の状態を、全期間非透過状態から全期間透過状態までの9段階で表示している。例えば、電極DL0の時間 $-8 \times t_0 \sim 0 \times t_0$ の選択期間に付されたLevel17は、時間 $-7 \times t_0$ で電圧が $-V_0$ から V_0 へ変化して、これ以降、走査板40'の電極SL0の部分が透過状態となるため、信号シャッタ10の電極DL0の部分はこの選択期間中に $7/8$ 期間だけ透過状態となることを示している。

【0068】以上のように、上記表示装置2では、走査

(7)

11

型のバックライト30の走査板40'の各電極部分SL0~SL5が光透過状態となっている間、信号シャッタ10の各電極部分DL0~DL5に印加する一方極性電圧V0と他方極性電圧-V0との印加時間の比を制御することにより、光を透過させる時間を制御する。その結果、2次元多階調表示が得られる(図7)。また、上記表示装置2では、各画素の光透過時間が各 $8 \times t_0$ と短く、インパルス型の表示特性が得られるため、動画像での画質改善を実現できる。

【0069】なお、この走査板40'および信号シャッタ10で用いた液晶は、BDH社製のFLC材料であるSCE8であり、 $t_0 = 1$ [ms]、 $V_0 = 10$ [V]である。

【0070】〔実施の形態2〕本発明の他の実施の形態について図9から図23に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記の実施の形態1において示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付し、その説明を省略する。また、実施の形態1において定義した用語については、特に断らない限り本実施の形態においてもその定義に則って用いるものとする。

【0071】前記の実施の形態1に係る表示装置1・2によれば、例えば図9に示したように、信号シャッタ10の電極DL2が常にLevel0の表示状態であった場合、電極DL2(図2(b))に常に負極性の電圧を印加しなければならない。これは液晶16へ直流電圧を印加することになるため、液晶16に駆動特性の劣化等が生じる場合がある。

【0072】そこで、本実施の形態では、この問題に対応するための2つの方法を説明する。

【0073】〔1〕電極を分割する方法

信号シャッタの液晶に直流電圧を印加する問題に対応する第1の方法として、信号シャッタ10のデータ電極12の代わりに、各電極DL0~DL5を各電極の延設方向に2分割した電極を使用する方法がある。この方法を、図10から図12を用いて説明する。

【0074】図10は、信号シャッタ10(図2)の代わりに用いることができる信号シャッタ(表示素子、第1の液晶パネル)10'の構成を示す模式図である。なお、信号シャッタ10'は、データ電極12の代わりにデータ電極(連続体、第1電極)12'有する点を除き、信号シャッタ10と同一の構成を備えている。

【0075】すなわち、図10(a)に示すように、上記信号シャッタ10'は、データ電極12'が配設されたガラス基板11と、対向電極14が配設されたガラス基板12とが、データ電極12'および対向電極14を内側に対向させて配置され、両ガラス基板11・13の外周部が封止剤15を用いて貼り合わされ、その間に液晶16が注入されて形成されている。

【0076】そして、図10(b)に示すように、上記

12

ガラス基板11は、表面にITO等からなる複数の透明なデータ電極12'(DLU0~DLU5, DLD0~DLD5)が形成されている。なお、このデータ電極12'は、例えば酸化シリコン(SiO_2)からなる透明な絶縁膜(図示せず)により表面が被覆されている。さらに、その絶縁膜の上には、配向膜(図示せず)がラビング処理等の一軸配向処理が施されて形成されている。

【0077】また、上記ガラス基板13は、表面上にITO等からなる1枚の透明な対向電極14(DCOM)が形成されている。さらに、上記液晶16としては、強誘電性液晶を用いることができる。

【0078】ここで、上記の各データ電極12'は、信号シャッタ10のデータ電極12の各電極DL0~DL5(図2(b))が各電極の延設方向(第1の方向)と直交する仮想的な分割線に沿って2つの領域に2分割された形状を有している。すなわち、信号シャッタ10'のガラス基板11には、電極DL0~DL5が分割された形状で、それぞれ電極DLU0~DLU5(12'U)および電極DLD0~DLD5(12'D)が形成されている。なお、分割のパターンは2分割でなくてもよい。

【0079】そして、2分割された電極12'U・12'Dは、個別にドライバICに接続され駆動される。具体的には、電極12'Uへ光を照射している間、電極(連続体、第1電極)12'DへDCバランスを取るための電圧を印加し、電極12'Dへ光を照射している間、電極(連続体、第1電極)12'UへDCバランスを取るための電圧を印加する。これにより、液晶16へ印加される電圧のDC成分を取り除き、液晶特性の劣化を防ぐことができる。

【0080】ここで、図11および図12を用いて、表示装置2(図6)において、信号シャッタ10を上記信号シャッタ10'に置き換えた場合に、走査板40'および信号シャッタ10'の各電極へ印加する電圧について説明する。なお、以下では一部の電極についてのみ説明する。

【0081】図11には、走査板40'のITO電極44'(図5(b)ではSCOMと表示)へ印加する電圧と、走査板40'のITO電極42の第0電極、第1電極、第2電極(図5(b)ではSL0, SL1, SL2と表示)へそれぞれ印加する電圧とが順に示してある。なお、電極SL0, SL1, SL2のタイミング上のSWON, SWOFFは、例えば電極SL0では、時間 $-8 \times t_0$ で電極SL0の部分が光透過状態となり、時間 $0 \times t_0$ で電極SL0の部分が光非透過状態となることを示している。

【0082】図12には、信号シャッタ10'の対向電極14(図10(b)ではDCOMと表示)へ印加する電圧と、信号シャッタ10'のデータ電極12'のうち電極12'Uの第0電極、第1電極、第2電極、第3電

(8)

13

極(図10(b)ではDLU0, DLU1, DLU2, DLU3と表示)へそれぞれ印加する電圧と、信号シャッタ10'のデータ電極12'のうち電極12'Dの第0電極、第1電極、第2電極、第3電極(図10(b)ではDLD0, DLD1, DLD2, DLD3と表示)へそれぞれ印加する電圧とが示してある。

【0083】ここで、電極12'U(DLU0~DLU3)および電極12'D(DLD0~DLD3)は、走査型のバックライト30から光が照射される時間には表示のための電圧が、その後、光が照射されない時間には逆極性の電圧がそれぞれ印加されることにより、直流成分がキャンセルされる。

【0084】例えば、電極DLU2は、走査型のバックライト30から光が照射される時間 $-8 \times t_0 \sim 16 \times t_0$ の間には表示のための電圧が印加され、その後、光が照射されない時間 $16 \times t_0 \sim 40 \times t_0$ の間には時間 $-8 \times t_0 \sim 16 \times t_0$ とは逆極性の電圧が印加されている。これに対して、電極DLD2は、走査型のバックライト30から光が照射される時間 $16 \times t_0 \sim 40 \times t_0$ の間には表示のための電圧が印加され、その後、光が照射されない時間 $40 \times t_0 \sim 64 \times t_0$ (すなわち、時間 $-8 \times t_0 \sim 16 \times t_0$)の間には時間 $16 \times t_0 \sim 40 \times t_0$ とは逆極性の電圧が印加されている。

【0085】〔2〕補償パネルを設ける方法
信号シャッタの液晶に直流電圧を印加する問題に対応する第2の方法として、信号シャッタと走査型のバックライト側の偏光板との間に、例えば1フレーム周期で極性が反転する補償パネルを置く方法がある。この方法を、図13から図23を用いて説明する。

【0086】まず、図13および図14を用いて、信号シャッタ10(図2)および補償パネル50と、走査板40'(図5)を備えた走査型のバックライト30とを組み合わせた表示装置3について説明する。図13は、表示装置3の構成と、信号シャッタ10および補償パネル50の動作原理を示す模式図である。また、図14は、補償パネル50の構成を示す模式図である。

【0087】図13に示すように、表示装置3は、信号シャッタ10と走査型のバックライト30側の偏光板19との間に、補償パネル50が設けられている。

【0088】図14(a)に示すように、上記補償パネル50は、ITO電極52・54がそれぞれ配設されたガラス基板51・52が、ITO電極52・54を内側に対向させて配置され、両ガラス基板51・53の外周部が封止剤55を用いて貼り合わされ、その間に液晶56が注入されて形成されている。

【0089】そして、図14(b)に示すように、上記ガラス基板51は、表面にITO等からなるパターンニングしないベタのITO電極52(COM2)が形成されている。なお、このITO電極52は、例えば酸化シリコン(SiO_2)からなる透明な絶縁膜(図示せず)に

14

より表面が被覆されている。さらに、その絶縁膜の上には、配向膜(図示せず)がラビング処理等の一軸配向処理が施されて形成されている。

【0090】また、上記ガラス基板53は、表面にITO等からなるパターンニングしないベタのITO電極54(COM1)が形成されている。なお、この対向電極54は、例えば酸化シリコン(SiO_2)からなる透明な絶縁膜(図示せず)により被覆されている。また、その絶縁膜の上には、配向膜(図示せず)がラビング処理等の一軸配向処理が施されて形成されている。

【0091】すなわち、上記補償パネル50は、ITO電極52・54をパターンニングしない点を除けば、信号シャッタ10(図2)として用いたFLCパネルと同一の構成である。そして、注入する液晶56も、信号シャッタ10と同様に、強誘電性液晶であるBDH社製のSCE8を用いることができる。

【0092】なお、液晶56に強誘電性液晶を用いたのは、偏光軸の変化の速度を稼ぐためである。よって、偏光軸の変化の速度を必要としない場合には、注入する液晶56にTN液晶等を採用することもできる。

【0093】そして、図13に示すように、上記補償パネル50は、信号シャッタ10とラビング方向を直交させて配置する。補償パネル50および信号シャッタ10のFLC分子の配置が直交すると光は非透過となり、両者の配置が直交しなければ光は透過する。

【0094】ここで、図15~図17、図18~図20、図21~図23を参照しながら、走査板40'の各電極、信号シャッタ10の各電極および補償パネル50の各電極への電圧印加タイミングについて、3つの例をあげて説明する。

【0095】まず、図15から図17を用いて、表示装置3(図13)において、走査板40'、信号シャッタ10および補償パネル50の各電極へ印加する電圧の第1例について説明する。なお、以下では一部の電極についてのみ説明する。

【0096】図15には、走査板40'のITO電極44'(図5(b)ではSCOMと表示)へ印加する電圧と、走査板40'のITO電極42の第0電極、第1電極、第2電極(図5(b)ではSL0, SL1, SL2と表示)へそれぞれ印加する電圧とが順に示してある。なお、電極SL0, SL1, SL2のタイミング上のSWON, SWOFFは、例えば電極SL0では、時間 $-8 \times t_0$ で電極SL0の部分が光透過状態となり、時間 $0 \times t_0$ で電極SL0の部分が光非透過状態となることを示している。

【0097】図16には、補償パネル50のITO電極54(図14(b)ではCOM1と表示)へ印加する電圧と、ITO電極52(図14(b)ではCOM2と表示)へ印加する電圧とが順に示してある。図16に示すように、電極COM2へ印加する電圧は1フレーム周期

50

(9)

15

での極性を反転させる。すなわち、電極COM2に電圧 $-V_0$ が印加される期間（例えば、時間 $-8 \times t_0 \sim 40 \times t_0$ ）では補償パネル50は正極性フレームとなり、電圧 $+V_0$ が印加される期間（例えば、時間 $40 \times t_0 \sim 88 \times t_0$ ）では補償パネル50は負極性フレームとなる。

【0098】図17には、信号シャッタ10の対向電極14（図2（b）ではDCOMと表示）へ印加する電圧と、信号シャッタ10のデータ電極12の第0電極、第1電極、第2電極、第3電極（図2（b）ではDL0、DL1、DL2、DL3と表示）へそれぞれ印加する電圧とが順に示してある。

【0099】ここで、補償パネル50の電極COM2（図14（b））へ印加する電圧の極性（図16）と、信号シャッタ10のデータ電極12の各電極DL0～DL5（図2（b））へ印加する電圧の極性（図17）とが同じ場合、これら2つのFLCパネルのFLC分子の配置は直交するため、光は非透過となる。一方、電極COM2および各電極DL0～DL5に印加する電圧の極性が異なる場合、2つのFLCパネルのFLC分子の配置は $20^\circ \sim 45^\circ$ 程度傾くため、光は透過する。

【0100】なお、図17の電極DL0～DL3のタイミング上のLevel0～Level8は、正極性フレームに電極DL0～DL3（図2）へ印加する電圧を示す。また、Level0～Level8は、負極性フレームに電極DL0～DL5へ印加する電圧を示す。

【0101】これにより、電極DL2のように、常にLevel0の表示状態であっても、正極性フレームと負極性フレームとで信号シャッタ10および補償パネル50の各電極へ印加される電圧の直流成分がキャンセルされるので、液晶に一方の極性の直流電圧を常に印加することがなく、液晶の駆動特性の劣化等の問題が回避できる。

【0102】さらに、図18から図20を用いて、表示装置3（図13）において、走査板40'、補償パネル50および信号シャッタ10の各電極へ印加する電圧の第2例について説明する。なお、図18から図20のタイミング図は、図15から図17に示したタイミング図とほぼ同一であるため、相違点のみを説明する。

【0103】第2例では、図20に示すように、信号シャッタ10の各電極DL0～DL3へ印加する電圧 V_0 および $-V_0$ の順番を、直前の電圧により変化させる。例えば、電極DL0に印加する電圧は、時間 $-8 \times t_0 \sim 0 \times t_0$ では直前の電圧が V_0 であったので、同じ極性の電圧 V_0 を印加することから始めているが、時間 $0 \times t_0 \sim 8 \times t_0$ では直前の電圧が $-V_0$ であったので、同じ極性の電圧 $-V_0$ を印加することから始めている。

【0104】ここで、信号シャッタ10の液晶16の配向状態は、データ電極12へ印加する電圧により変化す

16

る。また、極性変化によって強誘電性液晶の配向状態が遷移するためには、数 $10 [\mu s]$ の期間が必要である。したがって、正確な階調表示を得るためには、その分を考慮して電圧極性の変化する時間を微調整しなければならない。

【0105】例えば、図17に示すように、前記第1例の電極DL0のタイミングでは、選択時間 $8 \times t_0 \sim 16 \times t_0$ の間に印加電圧極性の変化が時間 $8 \times t_0$ および時間 $14 \times t_0$ で生じている。これに対して、図20に示すように、第2例の電極DL0のタイミングでは、時間 $8 \times t_0 \sim 16 \times t_0$ の間に印加電圧極性の変化が時間 $12 \times t_0$ で生じるだけである。強誘電性液晶の応答速度時間は数 $10 [\mu s]$ 必要なので、この応答期間の輝度が制御しきれないという問題がある。よって、第2例のように、直前の電圧に応じて電圧を印加する方が、極性変化のための時間微調整がより簡単になる。

【0106】また、この信号シャッタ10は容量性負荷とみなせるので、液晶16へ印加する電圧極性を変化させるためには、それに必要な電荷を供給する必要がある。この電圧極性変化の回数が少なくなる程、信号シャッタ10での消費電力が減ることになる。

【0107】このように、ある単位期間に、先に何れの極性の電圧を印加するかを、直前の電圧がどちらの極性か、すなわちそれまでの電圧印加の履歴に基づいて変えることで、上記2点で好ましい結果が得られる。

【0108】なお、第2例の電極DL1の電圧印加タイミングでは（図20）、時間 $32 \times t_0 \sim 40 \times t_0$ の間に、前後の電圧は $-V_0$ とする必要がある。電圧 V_0 の期間をどのタイミングで印加しても上記2点での効果は余り期待できない。この場合、前後の信号とのクロストークがより起きないように、その期間の中央で電圧 V_0 を印加することも有効である。

【0109】また、ある単位期間に印加する一方の極性電圧と他方の極性電圧の時間幅比を、この直前の電圧がどちらの極性か、それまでの電圧印加履歴がどのようなものかにより変えることもできる。

【0110】さらに、図21から図23を用いて、表示装置3（図13）において、走査板40'、補償パネル50および信号シャッタ10の各電極へ印加する電圧の第3例について説明する。なお、図21から図23のタイミング図は、図15から図17に示したタイミング図とほぼ同一であるため、相違点のみを説明する。

【0111】第3例では、電極DL0、DL1、DL2、DL3の電圧印加タイミング図に示すように（図23）、信号シャッタ10の各電極への印加電圧が表示すべき階調値に対応して変化させる。

【0112】ここで、強誘電性液晶では、液晶へ印加される力は印加電圧と自発分極に比例する。また、液晶の配向状態が変わる速度は、その力に比例し、粘性に反比例する。

【0113】そこで、表示装置3は、信号シャッタ10の液晶16へ印加する電圧の極性を変化させるタイミングを変えるだけでなく、液晶16へ印加する電圧自体を変化させて配向状態を制御することにより階調表示が可能となる。

【0114】この場合、それまでの電圧印加履歴がどのようなものかにより印加すべき電圧が変わってくるので、目的とする電圧を印加する前にリセット電圧を印加することが有効である（例えば、電極DLOの電圧印加タイミング図の時間 $-8 \times t_0$ や $0 \times t_0$ （図23））。

【0115】もちろん、単位期間に印加する電圧をそれまでの電圧印加履歴に応じて変えてもよいし、単位期間に印加するリセット電圧とその後の電圧とを両方を変化させてもよいし、電圧印加時間幅の比を変えることもできる。

【0116】以上のように、光の強度を走査方向（第1の方向）で集光して行き、走査方向に1画素幅（単純マトリクスで言う1走査電極、TFTで言う1ゲート電極で制御される画素）まで光を集光すれば、その他の画素（単純マトリクスで言う非選択走査電極上の画素、TFTで言うゲートがOFFされている画素）でどのような電圧印加状態でも関係ないことになる。

【0117】そこで、走査電極方向に細長い画素（幅は単純マトリクスでは信号電極幅、TFTでは画素電極幅）を作り、その細長い画素単位でアクティブ素子を用いて駆動すれば、走査方向に複数の画素を有し、その画素単位にアクティブ素子を備えた表示装置と同等の表示特性が得られる。すなわち、走査方向（第1の方向）に連続し、それと交差する第2の方向に分離配列した単数もしくは複数の画素と、その画素へ照射する光の幅を走査方向（第1の方向）で狭くし、その光を走査方向（第1の方向）へ移動させ、その光の幅の移動と同期して画素の光の透過（または反射）状態を変化させることで、1次元もしくは2次元表示装置が実現できる。

【0118】したがって、上記表示装置によれば、想定される走査電極数（集光した光の幅が1cmでパネルの走査側の幅が40cmなら走査電極数は概ね40本）の逆数でコンパクションされた画像となるので、インパルス型表示装置と同等の動画像画質を得ることができる。

【0119】なお、このような走査方向に連続した画素を持つ1次元素子へ走査電極幅の光を照射し2次元画像を得る場合、照射する光が想定する走査電極幅分移動する間の画素の光透過（または反射）状態の平均値を、その想定する場所で表示すべき輝度レベルに合わせ変化させることが好ましい。

【0120】上記表示装置に適した1次元素子としては、1次元のDMD素子も考えられるが、特にLCDの場合、TFT素子等のアクティブ素子を画素ごとに持たない単純マトリクス構成では高画質を得ることが難し

い。しかしながら、上記のように走査電極方向に長細い画素を持たせ、外付けのドライバICを用いて、その画素全体を駆動すれば、単純マトリクス構成でアクティブ素子を画素ごとに持たせた場合と同様に高画質を得ることができる。

【0121】すなわち、上記表示装置は、上記1次元素子が、第1の基板の上に光が走査される方向（第1の方向）に長細く、第1の方向と交差する第2の方向に複数配列した信号電極（第1電極）を形成し、第2の基板の上に走査方向（第1の方向）に連続した対向電極（第2電極）を形成し、これら第1の基板および第2の基板を電極を内側にして貼り合わせ、両基板間に走査方向（第1の方向）への光の移動と同期して配向状態が変化する液晶を配置した液晶表示素子である場合に、より真価を発揮できる。なお、上記対向電極（第2電極）は、第2の方向に連続するとともに、第1の方向にも連続したベタ電極であってもよい。

【0122】さらに、上記液晶表示素子は、走査電極幅の光がその光の幅（走査電極幅）分移動する間に配向状態が変化の方が好ましい。そして、そのような高速応答が可能な液晶の1つに強誘電性液晶がある。よって、強誘電性液晶は、上記表示装置の液晶表示素子に好適である。

【0123】ここで、強誘電性液晶の表示モードには、動的に液晶を動かして光を散乱させるモードと、液晶分子の配向軸の角度を印加電圧によって移動させて表示するモードとがある。そして、後者のモードの方が高速応答である。よって、上記表示装置は、後者のモードを利用するために、光源から1次元素子へ入射する光が1軸偏光されていることが好ましい。

【0124】この場合、上記1次元素子の強誘電性液晶分子は、印加電圧により基板平面に対して寝た格好の円錐上の表面を移動する。そこで、上記の信号電極（第1電極）および対向電極（第2電極）を介して強誘電性液晶へ一方極性の電圧を印加し、この電圧により強誘電性液晶分子が上記円錐上を移動した状態で、この強誘電性液晶分子の長軸方向と、この1次元素子へ光源から入射する偏光の偏光軸方向とを一致させるのが好ましい。なお、これは直交させても同様に好ましく、軸が多少ずれても効果があることに変わりはない。

【0125】このとき、電圧印加により強誘電性液晶分子が上記円錐上で充分寝た状態となることがより好ましい。また、強誘電性液晶も電圧印加から分子が充分寝るまでには時間がかかるので、この時間と光を走査する時間とを勘案し、適切な時間が経った状態で強誘電性液晶分子の長軸方向と、この1次元素子へ光源から入射する偏光の偏光軸方向を一致（平行または直交）させるのが好ましい。

【0126】つぎに、上記表示装置の駆動方法について説明する。上記1次元素子の強誘電性液晶に、信号電極

(11)

19

(第1電極) および対向電極(第2電極)を介して、先に偏光軸を合わせる際に印加したのと同様の一方極性の電圧を印加することにより、画素を構成する強誘電性液晶が先に設定した光遮断(または吸収)状態の位置に安定し、他方極性の電圧を印加することにより、画素を構成する強誘電性液晶が先の円錐上の反対側に位置に安定し光透過(または反射)状態とすることができる。

【0127】しかし、上記のような強誘電性液晶の駆動方法では、表示状態が暗か明に偏ると液晶へ印加されるDC成分が偏る。そして、DCが印加され続けると、液晶素子は駆動特性の変化や劣化が起こる。

【0128】そこで、上記DC成分による偏りに対する対応方法として、液晶へDC成分が残らないように、上記1次元素子の信号電極(第1電極)へ光が当たっていない時に、先に光が当たっていた時に液晶へ印加したDC成分をキャンセルするためのDC成分を印加することが好ましい。

【0129】また、上記DC成分による偏りに対する別の対応方法として、上記1次元素子へ入射する光の偏光軸を、次の第1の期間と第2の期間とで変化させる方法がある。

【0130】すなわち、上記第1の期間では、強誘電性液晶へ信号電極(第1電極)および対向電極(第2電極)を介して一方極性の電圧を印加し、この電圧により強誘電性液晶分子が円錐上を移動した状態で、この強誘電性液晶分子の長軸方向と、1次元素子へ光源から入射する偏光の偏光軸方向とを概ね一致または直交させる。また、上記第2の期間では、強誘電性液晶へ信号電極(第1電極)および対向電極(第2電極)を介して他方極性の電圧を印加し、この電圧により強誘電性液晶分子が円錐上を移動した状態で、この強誘電性液晶分子の長軸方向と、この1次元素子へ光源から入射する偏光の偏光軸方向を概ね一致または直交させる。

【0131】このように、1次元素子へ光源から入射する偏光の偏光軸方向を切り替えることによって、DC成分が液晶に残りにくい表示装置となる。なお、上記の一方極性の電圧と他方極性の電圧とは、絶対値が等しい逆極性の電圧であることが好ましい。

【0132】上記表示装置は次のように駆動される。すなわち、上記第1の期間では、1次元素子の強誘電性液晶へ信号電極(第1電極)および対向電極(第2電極)を通して、第1の期間で偏光軸を合わせる際に印加したのと同様の一方極性の電圧を印加することにより、画素を構成する強誘電性液晶が先に設定した光遮断(または吸収)状態の位置に安定し、他方極性の電圧を印加することにより、画素を構成する強誘電性液晶が先の円錐上の反対側に位置に安定し光透過(または反射)状態とすることができる。また、上記第2の期間では、1次元素子の強誘電性液晶へ信号電極(第1電極)および対向電極(第2電極)を通して、第2の期間で偏光軸を合わせ

20

る際に印加したのと同様の他方極性の電圧を印加することにより、画素を構成する強誘電性液晶が先に設定した光遮断(または吸収)状態の位置に安定し、一方極性の電圧を印加することにより、画素を構成する強誘電性液晶が先の円錐上の反対側に位置に安定し光透過(または反射)状態とすることができる。

【0133】このように、第1の期間と第2の期間とを交互に入れ替えれば、表示状態が暗明の何れかに偏っても、第1と第2の期間で印加されるDC成分がキャンセルされるので、液晶素子の駆動特性の変化や劣化が生じにくくなる。なお、上記のこの第1期間および第2期間は、画像信号のフィールドまたはフレーム単位(単数もしくは複数)で切り替えれば、DC成分をより確実にキャンセルできるので好ましい。

【0134】ここで、上記の第1期間と第2期間とで1次元素子へ入射する光の偏光軸を変える具体的な方法としては、光源から発した光を第1の偏光板に通し、その後第2の液晶パネルを通し、この液晶の旋光状態を切り替えることによって、1次元素子へ偏光した光を入射することができる。もちろん、偏光板を回転させることによって可能である。

【0135】また、1次元素子へ入射する光の偏光軸の制御は、強誘電性液晶を用いた液晶パネル(第2の液晶パネル)によって行うことができる。なお、この第2の液晶パネルにTN(twisted nematic)液晶等を利用することも可能であるが、第2の液晶パネルも高速応答の方が好ましいため、強誘電性液晶が好適である。

【0136】つづいて、強誘電性液晶を用いた1次元素子で多階調表示をする方法について説明する。

【0137】上記1次元素子へ入射する光が想定する走査電極幅だけ移動する期間に、一方極性あるいは他方極性の電圧のみを印加すると2値表示しかできない。しかし、その期間の途中でこの2つの電圧を入れかえると、その入れ替えるタイミングに従い階調表示ができる。

【0138】そこで、強誘電性液晶へ信号電極(第1電極)および対向電極(第2電極)を通し、一方極性の電圧 V_0 を印加する時間と他方極性の電圧 $-V_0$ を印加する時間との比を、一定期間内で、例えば図17の選択時間 $-8 \times t_0 \sim 0 \times t_0$ の電極DL1, DL2のように、 $0:1 \sim 1:0$ の範囲で変化させることによって、画素の光遮断/透過状態を制御し、任意の階調レベルを表示することが可能となる。

【0139】また、強誘電性液晶を用いた1次元素子で多階調表示をする他の方法としては、上記1次元素子へ入射する光が想定する走査電極幅だけ移動する期間に、印加する一方極性および他方極性の電圧の値を変える方法や、表示したい階調に従いある特定の電圧を印加し続ける方法もある。なお、これらの方法は上記の電圧の印加時間の比を変化させる方法と併用可能である。

【0140】さらに、ある極性の電圧を印加したときの

液晶の反応速度は、その直前の想定する走査電極幅の期間において、最後に印加した電圧が一方極性か他方極性か、また、それまでの電圧印加履歴に応じて変化する。

【0141】例えば、一方極性の電圧を印加し続けた後に他方極性の電圧を印加すれば、強誘電性液晶分子がその他方極性電圧に対応した位置まで移動するのに時間がかかる。そのため、先に他方極性の電圧が印加し続けられていた場合、その期間にクロストークが生じる。

【0142】そこで、想定する走査電極幅の期間において、一方極性の電圧と他方極性の電圧との何れを先に印加するのかを、この直前の電圧がどちらの極性か、それまでの電圧印加履歴がどのようなものかに応じて変えることによって、このクロストークを減らして、好ましい表示を得ることができる。具体的には、例えば、直前の電圧が一方極性であれば、その一方極性の電圧から印加し始める。

【0143】また、想定する走査電極幅の期間において、一方極性の電圧と他方極性の電圧の時間幅の比を、この直前の電圧がどちらの極性か、それまでの電圧印加履歴がどのようなものかに応じて変えることによって、クロストークを減らして、好ましい表示を得ることができる。具体的には、例えば、直前の電圧が一方極性であれば、その一方極性の電圧の比を小さくする。

【0144】また、想定する走査電極幅の期間において、一定期間に印加する電圧を、この直前の電圧がどちらの極性か、それまでの電圧印加履歴がどのようなものかに応じて変えることによって、クロストークを減らして、好ましい表示を得ることができる。

【0145】さらに、これらの階調表示のための補正方法は、相互に併用可能である。

【0146】なお、上記の各実施の形態は本発明の範囲を限定するものではなく、本発明の範囲内で種々の変更が可能である。

【0147】本発明に係る表示装置は、第1の方向に光の透過または反射状態を個別に制御可能な複数の画素が形成可能な連続体（データ電極12（図2））が、該第1の方向に交差する第2の方向に連続して配列されてなる表示素子と、上記表示素子の第1の方向の特定の幅のみに選択的に光を照射する光照射手段とを有し、上記の各連続体には、上記光照射手段により照射された光の第1の方向の幅によって表示用の画素が形成される構成であってもよい。これにより、外部または内部ドライバで駆動された1次元配列された表示素子を用いて、インパルス型応答の表示が得られる。

【0148】また、上記表示装置は、上記光照射手段が、各連続体に特定の幅の上記光を第1の方向に走査する構成であってもよい。

【0149】また、上記表示装置は、上記表示素子が、上記光照射手段により選択的に照射される光が上記表示素子の第1の方向に走査されるのと同期して上記画素の

光の透過または反射状態が変化する構成であってもよい。

【0150】また、上記表示装置は、上記表示素子が、上記表示素子を構成する各連続体に印加する電圧の変化に伴って上記画素の光の透過または反射状態が変化する構成であってもよい。

【0151】また、上記表示装置は、上記連続体に印加する電圧が、上記画素に対応して表示すべき情報に基づいて設定される構成であってもよい。

10 【0152】また、上記表示装置は、上記光照射手段が、上記表示素子の第1の方向の特定の幅に選択的に光を照射してから次の特定の幅に選択的に光を照射するまでの期間において、上記画素の光透過または光反射期間と光遮断または光吸収期間との比が、0:1から1:0の範囲で変化するように光を照射する構成であってもよい。この駆動方法により、上記表示装置は、多階調表示が得られる。

【0153】また、上記表示装置は、上記表示素子が、上記第1の方向に延び、且つ上記第2の方向に連続して配列された複数の第1電極が表面に形成された第1の基板と、少なくとも上記第1の方向に延びた第2電極が表面に形成された第2の基板とを有し、上記第1の基板と第2の基板とを、それぞれの電極形成面が対向配置された状態で、上記光照射手段による第1の方向への光の走査に同期して配向状態が変化する液晶が封入されてなる第1の液晶パネルからなる構成であってもよい。これにより、上記表示装置は、TFT等のアクティブ素子を用いた液晶パネルのような歩留まりの問題がないため、表示素子として液晶パネルを利用することが可能となる。

30 【0154】また、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルに封入された液晶が、強誘電性液晶であってもよい。ここで、応答速度と走査方向の表示能力とは比例する。これにより、上記表示装置は、液晶パネルの液晶として応答速度が速い強誘電性液晶を用いることにより、表示分解能を高くすることができる。

【0155】また、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルが、上記表示素子の画素に表示すべき情報に基づいて、該画素が光遮断または光吸収状態となるように、上記第1の電極および第2の電極により第1の極性の電圧が上記強誘電性液晶に印加されると共に、該画素が光透過または光反射状態となるように、上記第1の電極および第2の電極により上記第1の極性とは逆極性の第2の極性の電圧が上記強誘電性液晶に印加される構成であってもよい。

【0156】また、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルが、上記表示素子に入射される光が一軸偏光である場合、上記第1の電極および第2の電極により第1の極性の電圧が印加されて強誘電性液晶の液晶分子の配向状態が一方向に揃ったときの該強誘電性液晶の液晶分子の長軸方向と、上記表示素子に入射される偏光の偏光軸方

(13)

23

向とが概ね平行または直交する関係にある構成であってもよい。ここで、強誘電性液晶の表示モードは、強誘電性液晶分子を1次軸配向状態としその分子を電圧で動かすモードが、コントラスト・応答速度とも優れている。これにより、上記表示装置は、このような強誘電性液晶の表示モードで表示できる。

【0157】また、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルが、上記表示素子の画素に光が照射されている期間に、該画素に対応して表示すべき情報にしたがって、該画素に電圧が印加されるように、また、上記画素に光が照射されていない期間に、光が照射されていた期間に該画素に印加された電圧の直流成分を中和する構成であってもよい。この駆動方法により、上記表示装置は、問題となる直流電圧成分をキャンセルして、液晶の駆動特性の劣化を防ぐことができる。

【0158】また、上記表示装置は、上記第1の液晶元パネルの第1の基板に形成された第1の電極が複数に分割されている構成であってもよい。この構成により、上記表示装置は、特に信号シャッタの電極を上下に分割して駆動することで（図10）、暗か明に偏った表示状態においても液晶へ印加されるDC成分が偏らず、液晶の駆動特性劣化が少なくなり好ましい。

【0159】また、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルが、上記表示素子に入射される光が一軸偏光である場合、第1の期間では、上記第1の電極および第2の電極により第1の極性の電圧を上記強誘電性液晶に印加することにより該強誘電性液晶の液晶分子の配向状態が第1の方向に揃ったときの該液晶分子の長軸方向と、上記表示素子に入射される偏光の偏光軸方向とが概ね平行または直交し、第2の期間では、上記第1の電極および第2の電極により第2の極性の電圧を上記強誘電性液晶に印加することにより該強誘電性液晶の液晶分子の配向状態が第1の方向に揃ったときの該液晶分子の長軸方向と、上記表示素子に入射される偏光の偏光軸方向とが概ね平行または直交する関係にある構成であってもよい。この駆動方法により、上記表示装置は、周期的に偏光軸を変化させることで、DC成分が偏らず液晶の駆動特性劣化が少ない表示が得られる。

【0160】また、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルが、上記表示素子の画素に対して表示すべき情報に基づいて、上記第1の期間で、上記画素が光遮断または光吸収状態となるように、上記第1の電極および第2の電極により第1の極性の電圧を上記強誘電性液晶に印加されると共に、該画素が光透過または光反射状態となるように、上記第1の電極および第2の電極により第2の極性の電圧を上記強誘電性液晶に印加され、上記第2の期間で、上記画素が光透過または光反射状態となるように、上記第1の電極および第2の電極により第1の極性の電圧を上記強誘電性液晶に印加されると共に、該画素が光遮断または光吸収状態となるように、上記第1の電

24

極および第2の電極により第2の極性の電圧が上記強誘電性液晶に印加される構成であってもよい。

【0161】また、上記表示装置は、上記表示素子と光照射手段との間に、上記表示素子に上記光照射手段から入射される光が一軸偏光である場合、該表示素子への偏光の入射に先立って、該偏光が入射されて液晶分子の配向状態が制御されることにより、該表示素子に入射される偏光の偏光軸を制御する第2の液晶パネルを設けた構成であってもよい。これにより、上記表示装置は、第2の液晶パネルを用いることで、電氣的に偏光特性を持たせることができ、メカニカル的な劣化のない信頼性ある偏光特性が得られる。

【0162】また、上記表示装置は、上記第2の液晶パネルを構成する液晶が、強誘電性液晶であってもよい。これにより、上記表示装置は、液晶パネルの液晶として強誘電性液晶を用いることで、偏光方向の切り替えが速くなる。

【0163】また、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルが、上記表示素子の第1の方向の特定の幅に選択的に光が照射されてから、次の特定の幅に選択的に光が照射されるまでの期間のうち、上記第1の電極および第2の電極により、第1の極性の電圧が上記強誘電性液晶に印加される時間と第2の極性の電圧が印加される時間との比が0:1~1:0の範囲で変化する構成であってもよい。この駆動方法により、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルの画素の光遮断・透過状態を制御し、任意の階調レベルで多階調表示できる。

【0164】また、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルが、上記表示素子の第1の方向の特定の幅に選択的に光が照射される期間の最初に印加される電圧の極性を、上記の光が照射される直前の印加電圧の極性に応じて決定する構成であってもよい。この駆動方法により、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルのクロストーク等の影響を受け難くできる。

【0165】また、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルが、上記第1の電極および第2の電極により強誘電性液晶に印加される電圧値の変化に伴って、上記表示素子の画素の光透過または光反射／光遮断または光吸収状態を制御する構成であってもよい。この駆動方法により、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルの画素の光遮断・透過状態を制御し、任意の階調レベルで多階調表示できる。

【0166】また、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルが、上記表示素子の第1の方向の特定の幅に選択的に光が照射される期間の最初に印加される電圧の極性を、上記の光が照射される直前の印加電圧の極性に応じて決定する構成であってもよい。この駆動方法により、上記表示装置は、上記第1の液晶パネルのクロストーク等の影響を受け難くできる。

【0167】さらに、本発明の表示装置は、「上記線状

(14)

25

光源（バックライト20）が、光源と、側面に高さ方向に沿って一定幅のスリットが形成された円筒状であって、内部に上記光源を備え、中心軸を回転中心として回転する集光手段と、上記集光手段のスリットから出射された線状光を、上記表示素子へ反射する反射板とを具備する」構成であってもよい。

【0168】これにより、上記表示装置の線状光源は、光源より出た光を走査方向に1画素幅を有し、かつ、連続体（第1電極）を走査方向（第1の方向）と交差する第2の方向に横断して照射する長さを有する線状光に集光して、表示素子に照射する。そして、線状光源は、集光手段の回転により、線状光を走査方向に移動させながら、連続体を1画素幅単位で照射する。したがって、上記線状光源が線状光で連続体を走査方向に1画素幅単位で走査できるため、光シャッタを用いたインパルス型の2次元表示装置が実現できる。

【0169】さらに、本発明の表示装置は、「上記線状光源（バックライト30）が、光源と上記表示素子との間に、上記画素の幅で上記第2の方向に延設された第3電極が上記第1の方向に複数本形成された第3の基板と、少なくとも上記第2の方向に延設された第4電極が形成された第4の基板とを有し、電極形成面を互いに対向配置した上記第3の基板と上記第4の基板との間に、上記線状光の走査に同期して配向状態が変化する液晶が封入されている第2の液晶パネルが配設されている」構成であってもよい。

【0170】これにより、上記表示装置の線状光源は、第3電極の1本を光透過状態にすることによって、光源より出た光を走査方向に1画素幅を有し、かつ、連続体（第1電極）を走査方向（第1の方向）と交差する第2の方向に横断して照射する長さを有する線状光を出射する。そして、線状光源は、光透過状態にする第3電極を走査方向に順に切り換えることにより、線状光を走査方向に移動させながら、連続体を1画素幅単位で照射する。したがって、上記線状光源が線状光で連続体を走査方向に1画素幅単位で走査できるため、光シャッタを用いたインパルス型の2次元表示装置が実現できる。

【0171】

【発明の効果】本発明の表示装置は、以上のように、第1の方向に沿って配置された複数の画素を含み、該画素の光の透過または非透過状態を制御可能な連続体が、上記第1の方向と交差する第2の方向に複数本配列されている表示素子と、上記第1の方向に特定の幅を有する線状光を上記連続体の複数本に同時に照射する線状光源とを具備する構成である。

【0172】それゆえ、上記の構成のように、走査方向に沿って画素を含む1画素幅の細長い連続体（幅は単純マトリクスでは信号電極幅、TF Tでは画素電極幅）を形成し、連続体単位で駆動するとともに、この連続体に走査方向と交差する方向（第2の方向）の1画素幅の線

26

状光を照射すれば、各連続体には線状光の走査方向の幅の光によって表示用の画素が形成される。

【0173】よって、上記の構成によれば、画素が1次元配列された表示素子を用いて、インパルス型応答の表示が得られるという効果を奏する。すなわち、上記表示装置では、信号電極単位で駆動しながら、光シャッタへ入射する光の開口率を究極まで下げることが可能となるため、走査方向に複数の画素を有し、その画素単位に駆動する表示装置と同等の表示特性が得られるという効果を奏する。

【0174】本発明の表示装置は、以上のように、さらに、上記線状光源が、上記線状光を上記第1の方向に沿って走査するものであり、かつ、上記表示素子が、上記線状光源による上記線状光の走査に同期して、上記画素の光の透過または非透過状態を制御する構成である。

【0175】それゆえ、さらに、走査方向（第1の方向）に連続し、それと交差する第2の方向に分離配列した単数もしくは複数の連続体に、光の幅を走査方向で狭くした線状光を走査方向へ移動させながら照射するとともに、照射される画素の光の透過（または反射）状態を線状光の移動と同期して変化させることで、1次元もしくは2次元表示装置が実現できるという効果を奏する。

【0176】したがって、光シャッタを用いた表示装置において、インパルス型の2次元表示が可能となり、動画像の画質を改善することができるという効果を奏する。

【0177】本発明の表示装置は、以上のように、さらに、上記表示素子は、上記画素が上記線状光に照射されている期間における、光透過状態の期間と光非透過状態の期間との割合を、その画素に表示すべき階調に応じて制御する構成である。

【0178】それゆえ、上記の構成により、上記画素が上記線状光に照射されている期間における、光透過状態の期間と光非透過状態の期間との割合を、その画素に表示すべき階調に応じて制御することによって、任意の階調レベルを表示できるという効果を奏する。

【0179】本発明の表示装置は、以上のように、さらに、上記表示素子が、上記第1の方向に延設された第1電極が上記第2の方向に複数本形成された第1の基板と、少なくとも上記第1の方向に延設された第2電極が形成された第2の基板とを有し、電極形成面を互いに対向配置した上記第1の基板と上記第2の基板との間に、上記線状光源による上記線状光の走査に同期して配向状態が変化する液晶が封入されている第1の液晶パネルである。

【0180】それゆえ、さらに、信号電極と対向電極とからなる液晶パネルを表示素子として、液晶パネルの走査電極の代わりに信号電極の長軸方向に線状光を走査する。そして、信号電極への印加電圧で、線状光の走査と同期して液晶パネルの各画素の透過・非透過状態を制御

(15)

27

すると、任意の階調レベルで多階調表示できる。

【0181】よって、上記表示装置は、連続体である第1電極ごとに駆動して線状光で走査することにより、単純マトリクス構成でありながら、画素ごとにアクティブ素子を持たせた場合と同等の高画質を得ることができるという効果を奏する。

【0182】したがって、上記表示装置によれば、液晶パネルを信号シャッタに用いてインパルス型の2次元表示が可能となり、動画像の画質を改善できるという効果を奏する。さらに、上記表示装置は、TFT等のアクティブ素子を用いた液晶パネルのような歩留まりの問題がないため、単純マトリクス構成の安価な液晶パネルを表示素子として利用できるという効果を奏する。

【0183】本発明の表示装置は、以上のように、さらに、上記第1電極が、上記第2の方向に沿った仮想的な分割線により複数の分割されている構成である。

【0184】それゆえ、さらに、上記表示装置は、第1電極が第1の方向に複数の分割されているため、第1電極を線状光の走査方向の上流側の領域と下流側の領域とで別々に駆動することができる。よって画素に光が照射されている期間に印加された電圧の直流成分を中和するように、画素に光が照射されていない期間に電圧を印加することが可能となるという効果を奏する。

【0185】したがって、暗あるいは明に偏った表示状態においても、第1の液晶パネルの液晶に印加される直流成分が偏らず、液晶の駆動特性の劣化を防ぐことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る表示装置の概略を示す構成図である。

【図2】同図(a)および(b)は、それぞれ図1に示した表示装置が備える信号シャッタの断面および平面を示す構成図である。

【図3】同図(a)および(b)は、それぞれ図1に示した表示装置が備える他のバックライトの断面および平面を示す構成図である。

【図4】同図(a)および(b)は、それぞれ図3に示したバックライトが備える走査板の断面および平面を示す構成図である。

【図5】同図(a)および(b)は、それぞれ図3に示したバックライトが備える他の走査板の断面および平面を示す構成図である。

【図6】本発明の一実施の形態に係る他の表示装置の概略を示す構成図である。

【図7】図6に示した表示装置の表示状態を示す説明図である。

【図8】図5に示した走査板の各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図である。

【図9】図2に示した信号シャッタの各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図であり、図8

28

のタイミングと対応するタイミングを示す。

【図10】同図(a)および(b)は、それぞれ図1に示した表示装置が備える他の信号シャッタの断面および平面を示す構成図である。

【図11】図5に示した走査板の各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図である。

【図12】図10に示した信号シャッタの各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図であり、図11のタイミングと対応するタイミングを示す。

【図13】本発明の他の実施の形態に係る表示装置の概略を示す構成図である。

【図14】同図(a)および(b)は、それぞれ図13に示した表示装置が備える補償パネルの断面および平面を示す構成図である。

【図15】図5に示した走査板の各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図である。

【図16】図14に示した補償パネルの各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図であり、図15のタイミングと対応するタイミングを示す。

【図17】図2に示した信号シャッタの各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図であり、図15および図16のタイミングと対応するタイミングを示す。

【図18】図5に示した走査板の各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図である。

【図19】図14に示した補償パネルの各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図であり、図18のタイミングと対応するタイミングを示す。

【図20】図2に示した信号シャッタの各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図であり、図18および図19のタイミングと対応するタイミングを示す。

【図21】図5に示した走査板の各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図である。

【図22】図14に示した補償パネルの各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図であり、図21のタイミングと対応するタイミングを示す。

【図23】図2に示した信号シャッタの各電極への電圧印加タイミングを模式的に示すタイミング図であり、図21および図22のタイミングと対応するタイミングを示す。

【図24】開口率100%のホールド型ディスプレイの動きぼけの原理を示す模式図である。

【図25】開口率20%のホールド型ディスプレイの動きぼけの原理を示す模式図である。

【図26】インパルス型ディスプレイの動きぼけが生じない原理を示す模式図である。

【符号の説明】

1, 2, 3 表示装置

10, 10' 信号シャッタ (表示素子, 第1の液晶

(16)

29

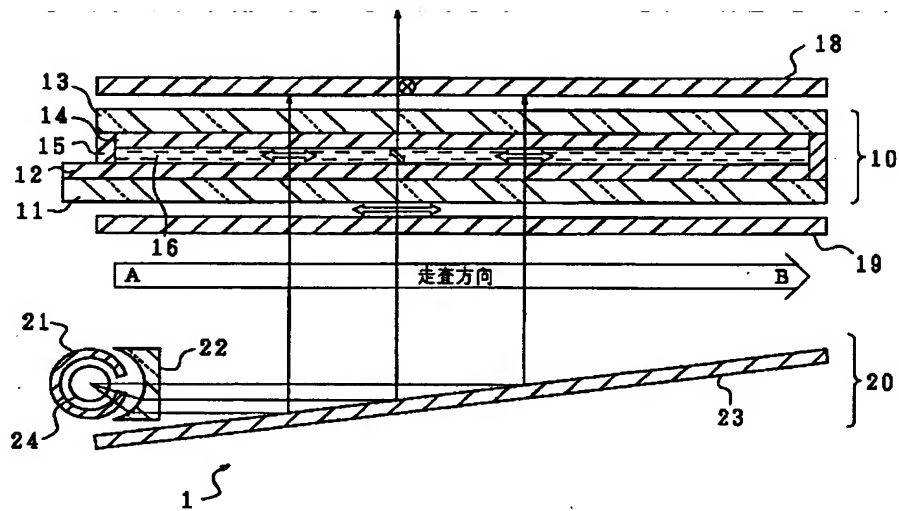
パネル)

- 11 ガラス基板 (第1の基板)
 12, 12', 12' D, 12' U データ電極 (連
 続体, 第1電極)
 13 ガラス基板 (第2の基板)
 14 対向電極 (第2電極)
 16 液晶
 20, 30 バックライト (線状光源)
 21 集光筒 (集光手段)
 23 反射板
 24 蛍光管 (光源)
 31 ライト部 (光源)

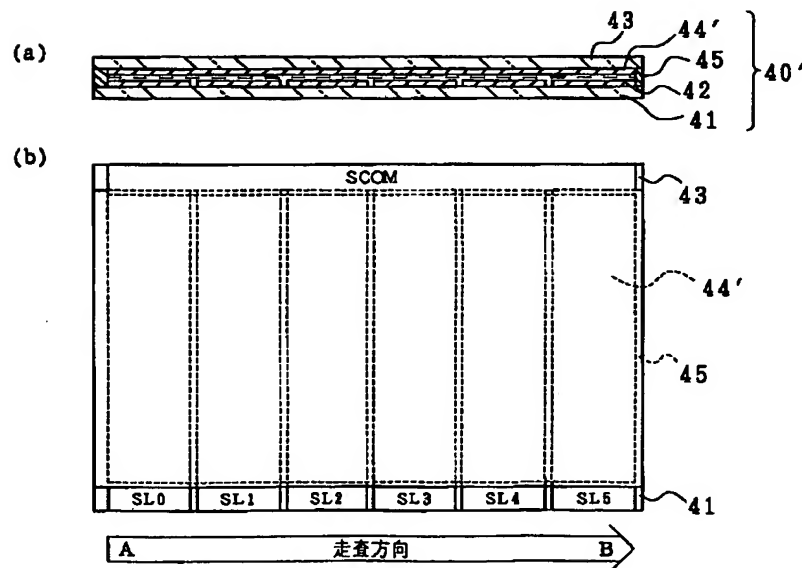
30

- 40, 40' 走査板 (第2の液晶パネル)
 41 ガラス基板 (第3の基板)
 42 ITO電極 (第3電極)
 43 ガラス基板 (第4の基板)
 44 ITO電極 (第4電極)
 46 液晶
 DCOM 電極 (第2電極)
 DL0~DL5, DLU0~DLU5, DLD0~DL
 D5電極 (連続体, 第1電極)
 10 SCOM 電極 (第4電極)
 SL0~SL3 電極 (第3電極)

【図1】

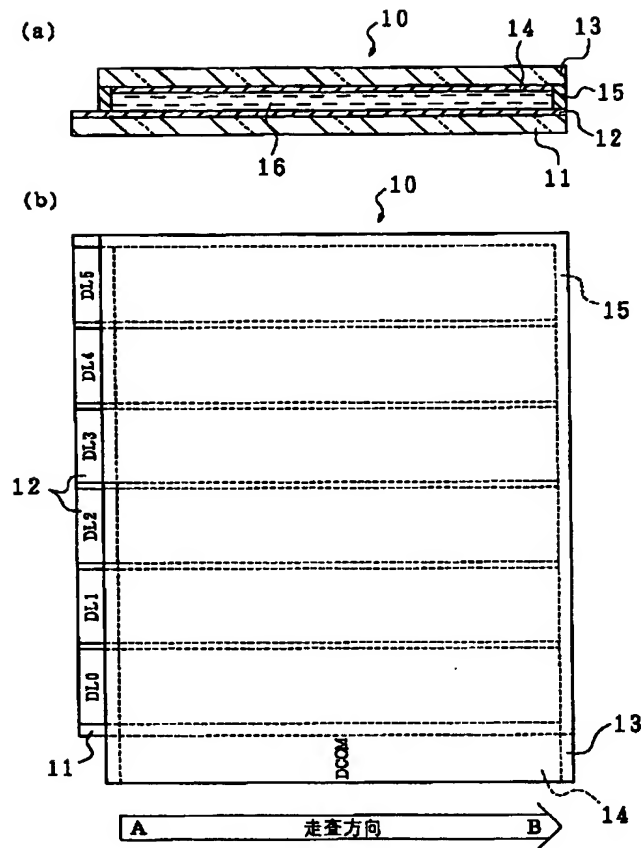


【図5】



(17)

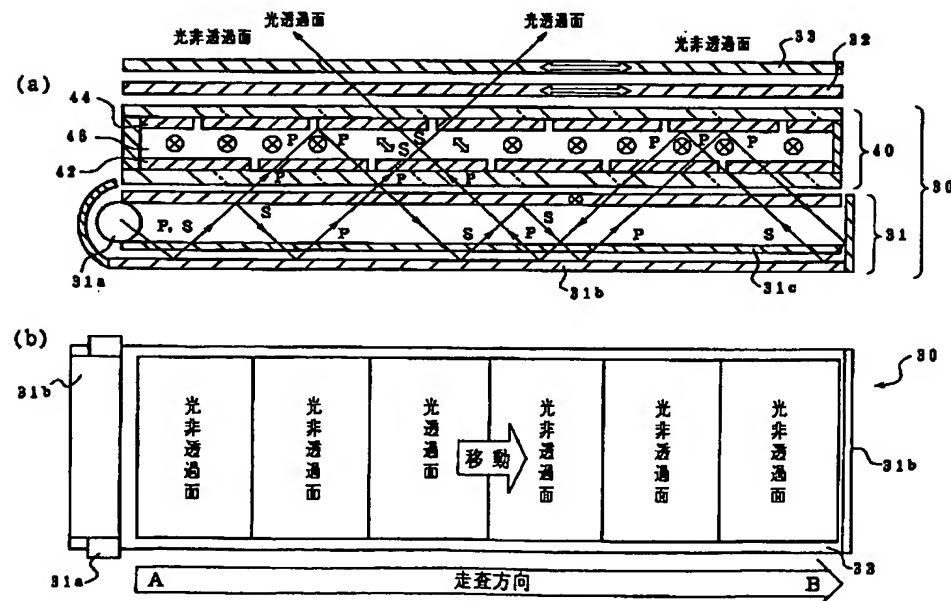
【図2】



【図7】

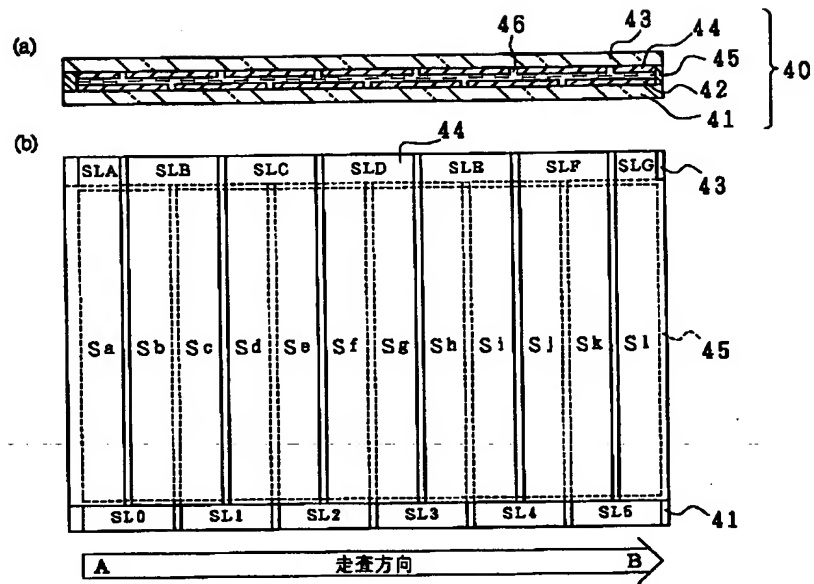
	DL0	DL1	DL2	DL3	DL4	DL5
SL0	光透過 Level7	光透過 Level8	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光非透過	光非透過
SL1	光透過 Level4	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光透過 Level5	光透過	光透過
SL2	光透過 Level3	光透過 Level6	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光透過	光非透過
SL3	光透過 Level2	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光透過	光非透過
SL4	光透過 Level6	光透過 Level1	光非透過 Level10	光非透過 Level10	光透過	光非透過
SL5	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光透過	光非透過

【図3】

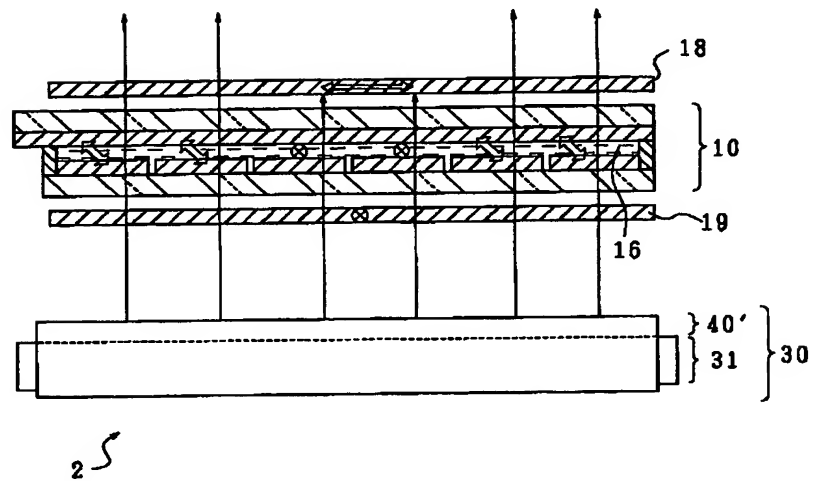


(18)

【図4】

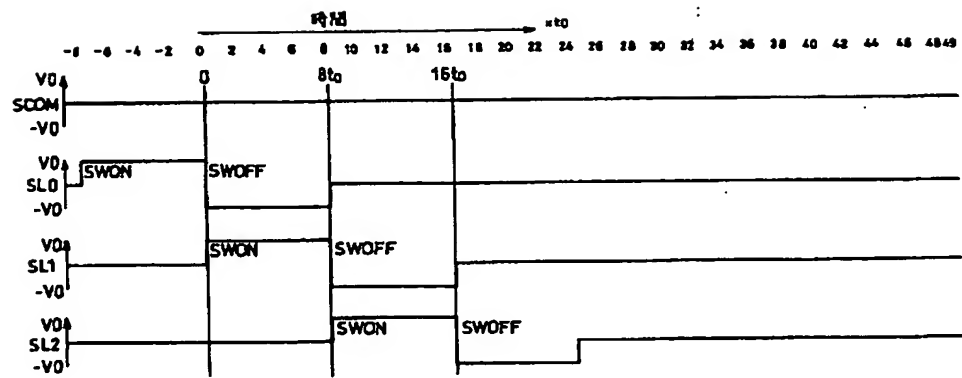


【図6】

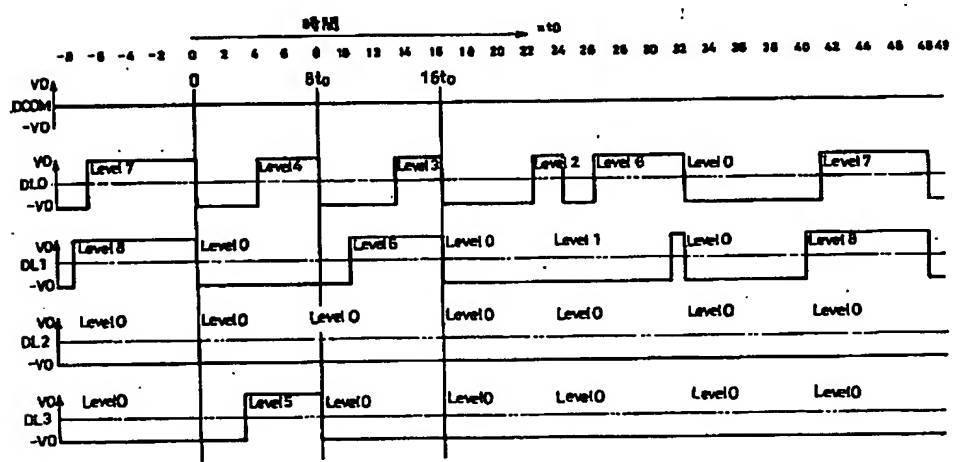


(19)

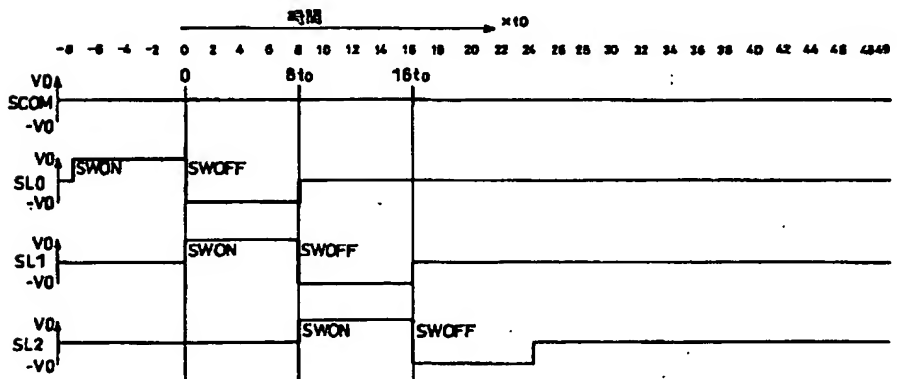
【図 8】



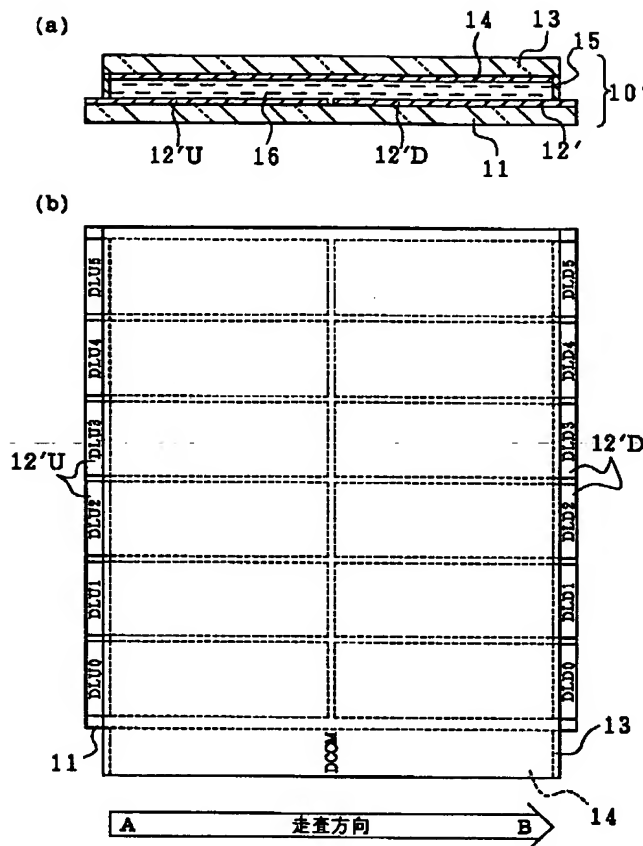
【図 9】



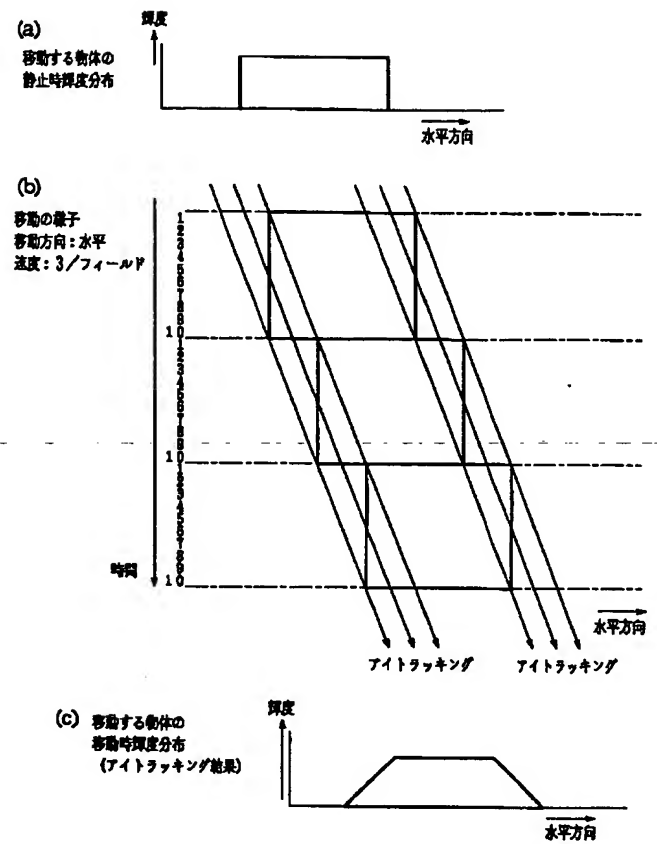
【図 1 1】



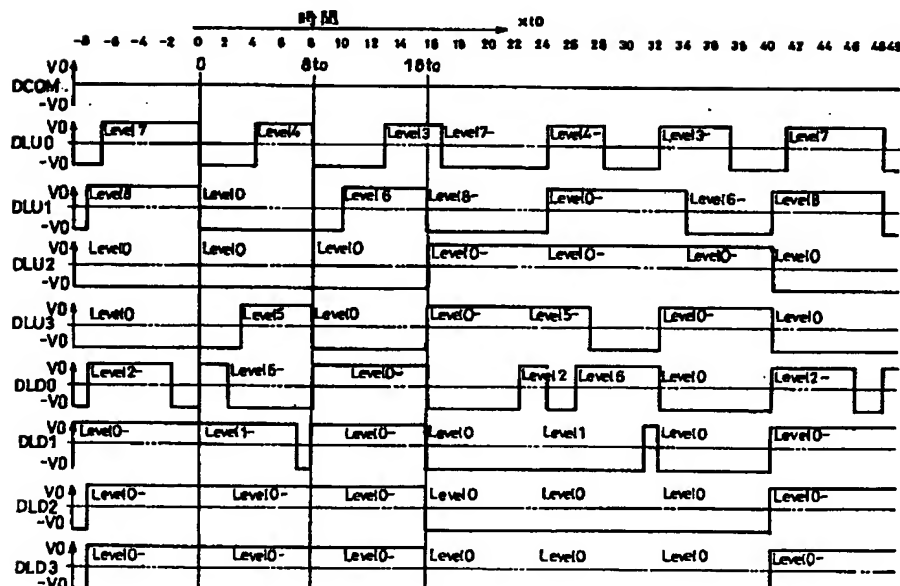
【図 10】



【图 24】

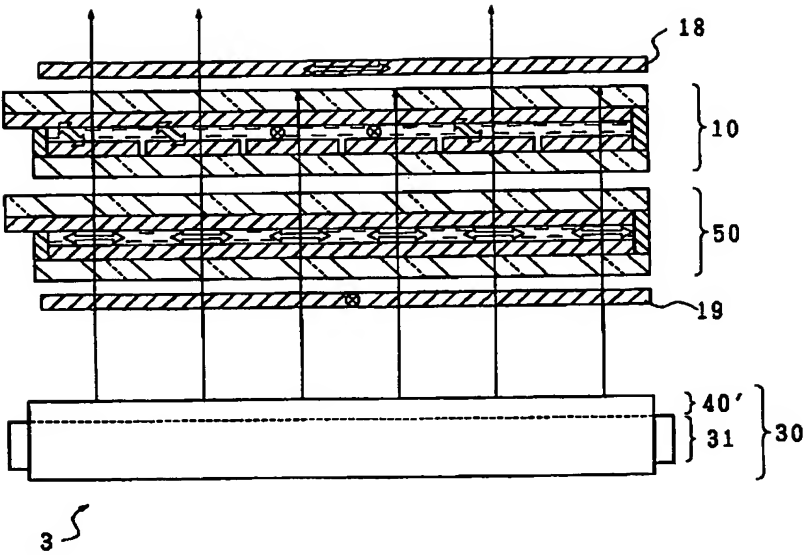


【图 12】

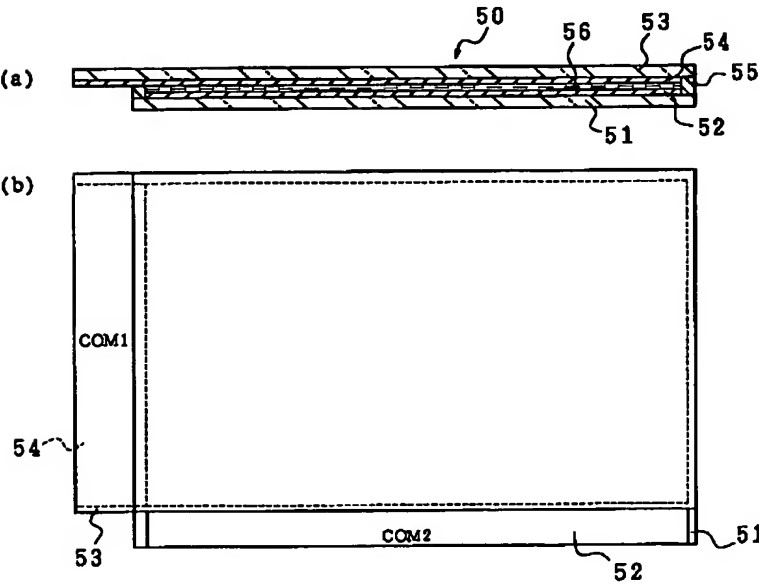


(21)

【図13】

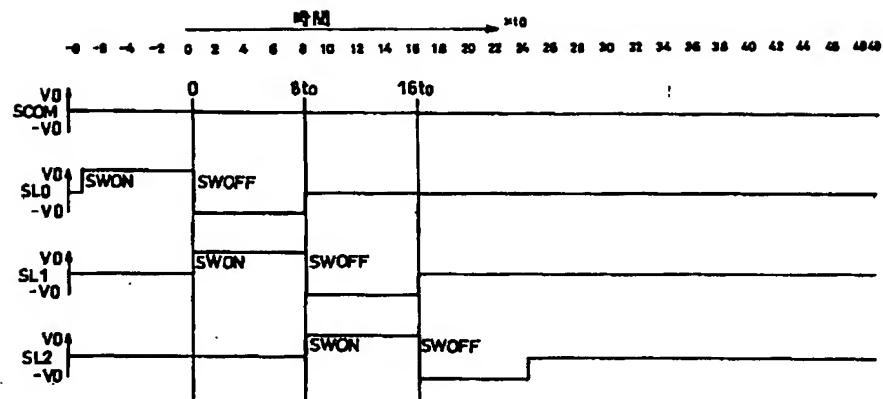


【図14】

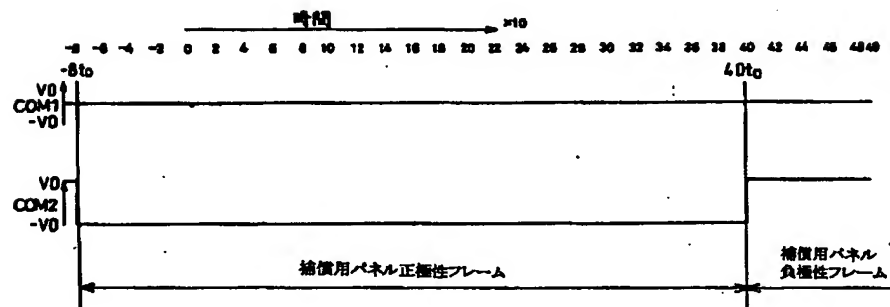


(22)

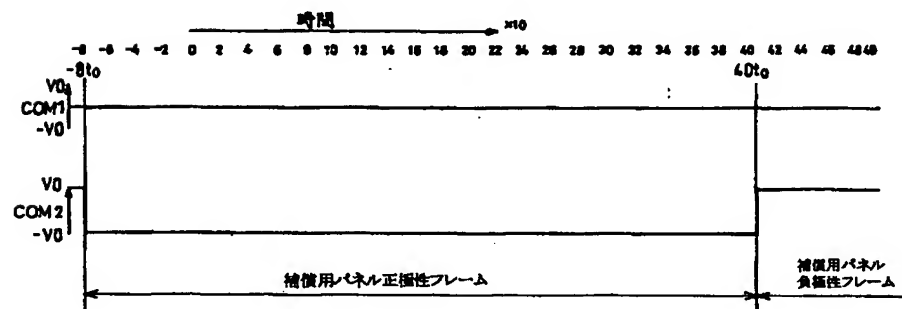
【図15】



【図16】

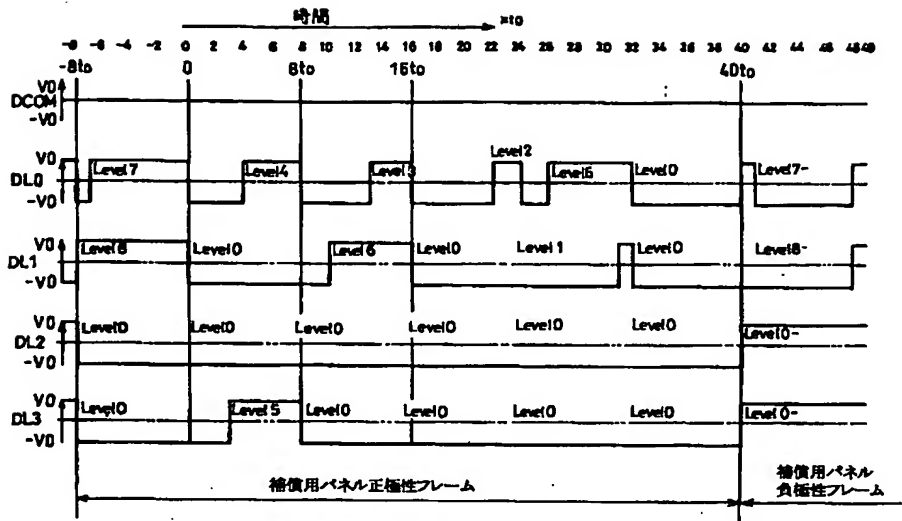


【図19】

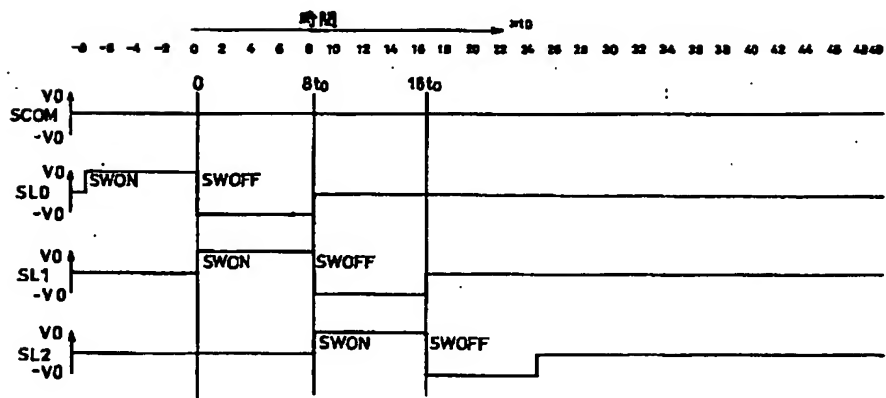


(23)

【図 17】

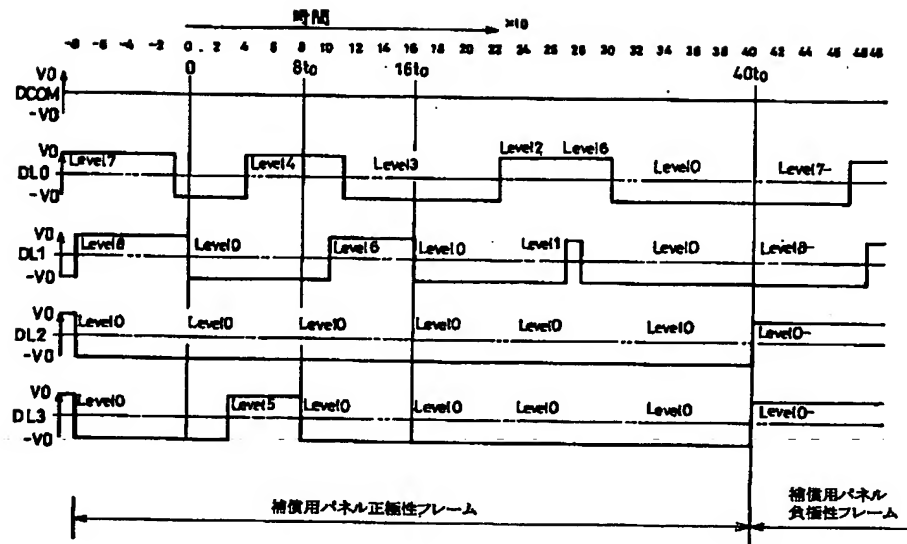


【図 18】

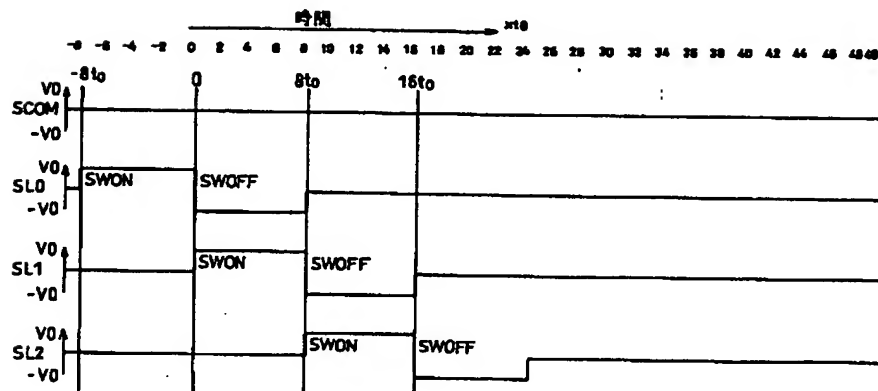


(24)

【図20】

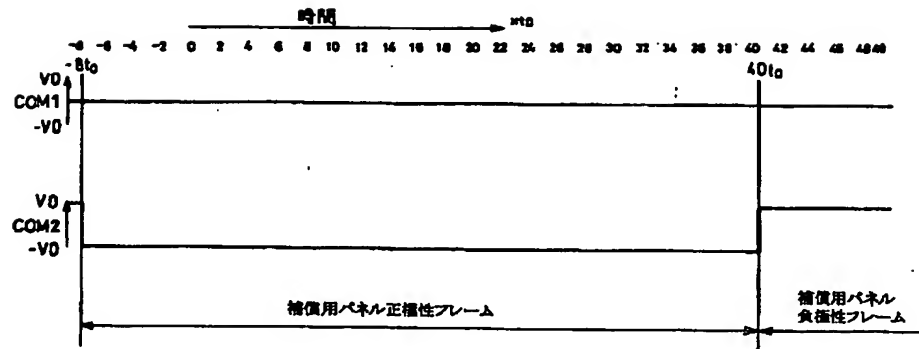


【図21】

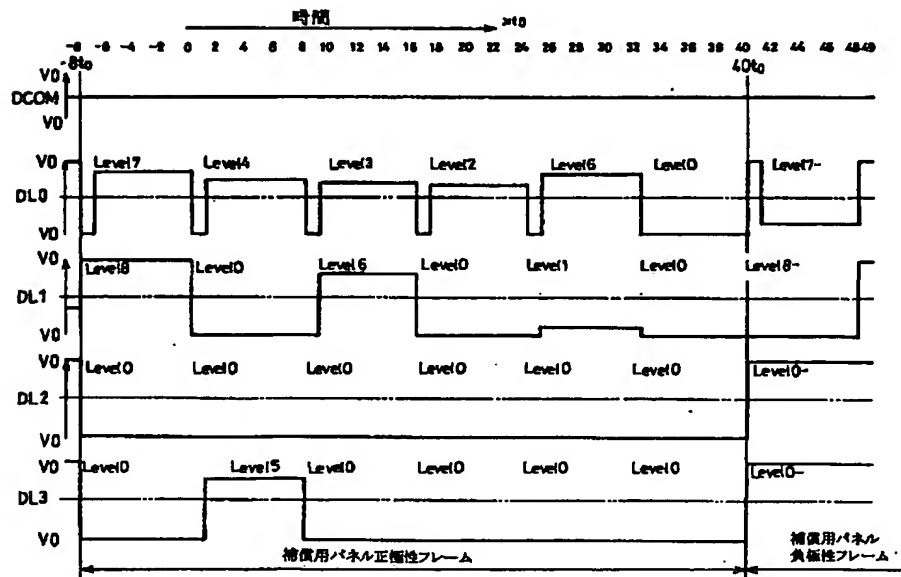


(25)

【図22】

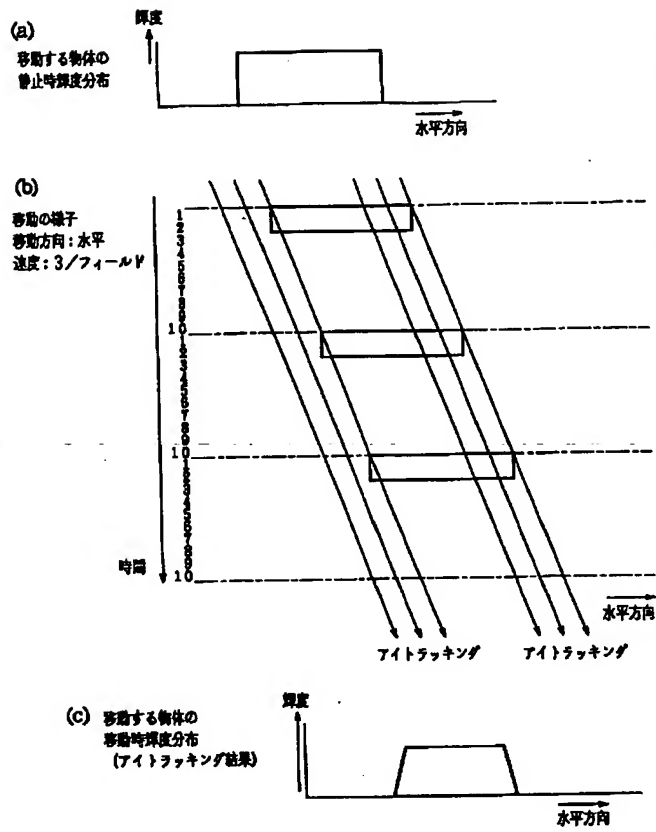


【図23】

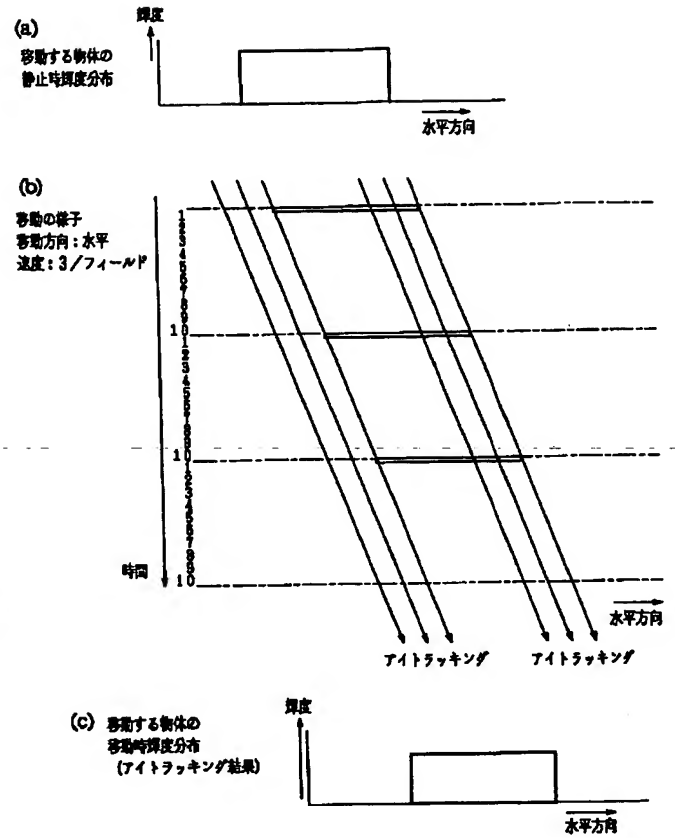


(26)

【図25】



【図26】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 2 F 1/13357

G 0 9 G 3/20

3/34

3/36

識別記号

6 4 1

F I

G 0 9 G 3/20

3/34

3/36

G 0 2 F 1/1335

テーマコード* (参考)

6 4 1 A 5 G 4 3 5

6 4 1 R

J

D

5 3 0

(27)

F ターム(参考) 2H041 AA16 AB14 AC06 AZ01 AZ05
2H091 FA08X FA08Z FA14Z FA41Z
LA16
2H093 NA20 NA43 NA56 NC16 NC42
ND60
5C006 AA01 AA15 AA16 AC28 AF44
AF46 AF71 BA12 BB12 BB14
BB29 EA01 FA16 FA18 FA29
FA34 FA38 FA56
5C080 AA10 AA18 BB05 DD03 EE19
EE29 FF12 JJ04 JJ05 JJ06
5G435 AA00 BB12 BB15 CC12 DD09
DD13 EE27 EE33 FF03 FF05
FF08 FF15 GG24 HH02 HH12
HH14

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the display device by which two or more controllable continua are arranged in the 2nd direction which intersects the 1st direction of the above in transparency or a nontransparent condition of light of this pixel including two or more pixels arranged along the 1st direction, and the line a line has specific width of face in the 1st direction of the above -- light -- the above -- the display characterized by to provide the linear light source which irradiates coincidence two or more [of a continuum].

[Claim 2] the above-mentioned linear light source -- the above -- a line -- the above scan light along the 1st direction of the above, and according [and / the above-mentioned display device] to the above-mentioned linear light source -- a line -- a display according to claim 1 characterized by being what controls transparency or a nontransparent condition of light of the above-mentioned pixel synchronizing with a scan of light.

[Claim 3] the above-mentioned display device -- the above-mentioned pixel -- the above -- a line -- a display according to claim 2 characterized by being what controls a rate of a period of a light transmission condition and a period of an optical nontransparent condition in a period currently irradiated by light according to gradation which should be displayed on the pixel.

[Claim 4] the above according to the above-mentioned linear light source to between the 1st substrate of the above and the 2nd substrate of the above which were equipped with the following and carried out opposite arrangement of the electrode forming face mutually -- a line -- a display according to claim 2 or 3 characterized by being the 1st liquid crystal panel with which liquid crystal from which an orientation condition changes synchronizing with a scan of light is enclosed. The above-mentioned display device is the 1st substrate with which the 1st electrode installed in the 1st direction of the above was formed in the 2nd direction of the above two or more. The 2nd substrate with which the 2nd electrode installed in the 1st direction of the above at least was formed

[Claim 5] A display according to claim 4 characterized by dividing the 1st electrode of the above into plurality by imagination parting line which met in the 2nd direction of the above.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the display which performs the two-dimensional display of an impulse mold.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, DMD (digital micromirror device) and LCD (liquid crystal display) came to be widely used as a display. However, when a dynamic image is displayed compared with CRT (cathode-ray tube), it is pointed out that a color gap exists in DMD-AM-LCD (active-matrix mold LCD panel) colorized using field SHIKENSHARU, and move to the direct viewing type and the projection mold LCD using the 3rd edition type DMD or a color filter, and dotage exists.

[0003] It originates in luminescence of CRT being a point sequential light emitting device, and this being a hold mold display with which DMD and LCD are field luminescence (correctly field transparency) elements, and the whole screen is always displayed to being the impulse mold display with which the image is displayed on some screens when a certain moment is taken.

[0004] This point is indicated in detail by the paper (means of displaying and animation display image quality", the collection of 1stLCD forum drafts of "hold mold display to kick) of Mr. Kurita of NHK Science & Technical Research Laboratories in 1stLCD hoe ram. Namely, although a subjectivity evaluation value will fall to 2 (image quality deterioration of an evaluation image becomes obstructive compared with a subject copy) level in the hold mold indicating equipment of 100% of numerical apertures if the viewing-angle speed of a dynamic image turns into 20 deg/s degree It is shown by the hold mold display of 20% of numerical apertures that a subjectivity evaluation value stops at 4 (it is not worrisome although image quality deterioration of an evaluation image is known compared with a subject copy) level, and a subjectivity evaluation value does not deteriorate at all in an impulse mold display with 5 (image quality deterioration of an evaluation image is not known compared with a subject copy) level. In addition, a numerical aperture is the light transmission time amount (or reflex time) over 1 field period.

[0005] If this is explained, as shown in drawing 24 (b), when the body of the quiescence luminance distribution shown in drawing 24 (a) moves at the rate of 3/field horizontally, on the hold mold display of 100% of numerical apertures, it will be considered for brightness (motion) dotage as shown in drawing 24 (c) to occur in the objective migration direction by the action (for this to be called eye tracking) which runs after the body which moves by the eye. That is, this is considered to be the cause that a previous subjectivity evaluation value is set to 2.

[0006] Moreover, although it is generated in the hold mold display of 20% of numerical apertures as the field of the brightness (motion) dotage generated in the objective migration direction according to eye tracking shows drawing 25 (c) when the body of the quiescence luminance distribution shown in drawing 25 (a) moves at the rate of 3/field horizontally, as shown in drawing 25 (b), compared with drawing 24 (c), it is narrow. This is considered because the time amount to which a body crosses the eye tracking line top of drawing 25 (b) became short. That is, this is considered to be the cause which a

previous subjectivity evaluation value improves to 4.

[0007] And in an impulse mold display like CRT with a sufficiently small numerical aperture, as shown in drawing 26 (b), when the body of the quiescence luminance distribution shown in drawing 26 (a) moves at the rate of 3/field horizontally, brightness (motion) dotage is not generated in the objective migration direction (drawing 26 (or it cannot recognize) (c)). That is, this is considered to be the cause that a previous subjectivity evaluation value is set to 5.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, it is possible to improve the motion dotage when displaying a dynamic image by lowering the numerical aperture of the light which carries out incidence to non-light emitting devices (shutter element), such as DMD and LCD, to 20 etc.% etc.

[0009] However, in matrix mold display devices, such as LCD, the selection time amount τ_0 per scan electrode (or gate electrode) is 10 - 100[μ s] degree necessity. For this reason, when the number of scan electrodes (or Gaea *****) is set to m [a book], it is set to opening time amount = one-frame (field) period- $\tau_0 \times m$ of the light source, and the high-speed response light source of number [ms] order is needed.

[0010] Moreover, if an optical exposure is begun before the liquid crystal itself answers enough, motion dotage will occur too. Here, the speed of response of TN (twisted nematic) liquid crystal is more than a number [ms]. Then, if the speed of liquid crystal is also taken into consideration, the time amount assigned to the opening of the light source turns into the opening time amount = 1 frame (field) period- $\tau_0 \times m$ -liquid crystal response time of the light source, and in order to assign sufficient time amount, the necessity of reducing the number of scan electrodes (or gate electrode) will come out of it.

[0011] Moreover, the direct viewing type LCD which used two FLC (ferroelectric liquid crystal; ferroelectric liquid crystal) panels for the open patent official report "JP,3-146924,A (a open day: June 21, Heisei 3 (1991))" and the open patent official report "JP,4-9004,A (a open day: January 13, Heisei 4 (1992))" is indicated. And since only the scan electrode width of face chosen by the FLC panel is displayed, this FLC (ferroelectric liquid crystal display) serves as an impulse mold display, and can expect the image quality improvement of a dynamic image. However, in this FLC, only monochrome binary display which does not have multi-gradation display capacity primarily can be performed, but the image quality of a static image also becomes only a bad display.

[0012] Made in order that this invention might solve the above-mentioned trouble, the purpose is the display equipped with the optical shutter, and is to offer the display which can improve the image quality of a dynamic image.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In order that a display of this invention may solve the above-mentioned technical problem, two or more pixels arranged along the 1st direction are included. a display device by which two or more controllable continua are arranged in transparency or a nontransparent condition of light of this pixel in the 1st direction of the above, and the 2nd crossing direction, and a line which has specific width of face in the 1st direction of the above -- light -- the above -- it is characterized by providing a linear light source which irradiates coincidence two or more [of a continuum].

[0014] Here, if the light which irradiates a display device condenses to a scanning direction (the 1st direction) to 1 pixel width of face (pixel controlled by 1 scan electrode said by passive matrix, and 1 gate electrode said by TFT), the voltage impression condition of other pixels (the pixel on a non-choosing scan electrode said by passive matrix, the pixel by which the gate said by TFT is turned off) will become unrelated to the display condition of a display in the display equipped with an optical shutter.

[0015] then, a continuum with 1-pixel width of face long and slender like the above-mentioned configuration which contains a pixel along a scanning direction (width of face is pixel electrode width of face in signal-electrode width of face and TFT at a passive matrix) -- forming -- a continuum -- a line of 1-pixel width of face of a direction (the 2nd direction) which intersects this continuum with a scanning direction while driving in an unit -- if light is irradiated -- each -- a continuum -- a line -- a pixel for a

display is formed of light of width of face of a scanning direction of light.

[0016] Therefore, according to the above-mentioned configuration, a display of an impulse mold response is obtained using a display device to which one-dimensional array of the pixel was carried out. That is, since it becomes possible in the above-mentioned display to lower to the extreme a numerical aperture of light which carries out incidence to an optical shutter, driving per signal electrode, it has two or more pixels in a scanning direction, and a display property equivalent to a display driven in the pixel unit is acquired.

[0017] in order that a display of this invention may solve the above-mentioned technical problem -- further -- the above-mentioned linear light source -- the above -- a line -- the above scan light along the 1st direction of the above, and according [and / the above-mentioned display device] to the above-mentioned linear light source -- a line -- synchronizing with a scan of light, it is characterized by being what controls transparency or a nontransparent condition of light of the above-mentioned pixel.

[0018] a line which narrowed width of face of light in a scanning direction at an unit which carried out the separation array in the 2nd direction which follows a scanning direction (the 1st direction) and intersects it further by the above-mentioned configuration, or two or more continua, while glaring moving light to a scanning direction a transparency (or reflection) condition of light of a pixel irradiated -- a line -- by making it change synchronizing with migration of light, -dimensional [1] or a two-dimensional display is realizable.

[0019] Therefore, in a display using an optical shutter, a two-dimensional display of an impulse mold is attained and image quality of a dynamic image can be improved.

[0020] in order that a display of this invention may solve the above-mentioned technical problem -- further -- the above-mentioned display device -- the above-mentioned pixel -- the above -- a line -- it is characterized by being what controls a rate of a period of a light transmission condition and a period of an optical nontransparent condition in a period currently irradiated by light according to gradation which should be displayed on the pixel.

[0021] a line which carries out incidence to a display device here -- as for light, in a period which only 1-pixel width of face moves to a scanning direction, a display can perform only a binary display as conditions of a pixel are either a light transmission condition and an optical nontransparent condition.

[0022] then, the above-mentioned configuration -- the above-mentioned pixel -- the above -- a line -- it becomes possible to display gradation level of arbitration by controlling a rate of a period of a light transmission condition and a period of an optical nontransparent condition in a period currently irradiated by light according to gradation which should be displayed on the pixel.

[0023] In order that a display of this invention may solve the above-mentioned technical problem, further the above-mentioned display device The 1st substrate with which the 1st electrode installed in the 1st direction of the above was formed in the 2nd direction of the above two or more, Have the 2nd substrate with which the 2nd electrode installed in the 1st direction of the above at least was formed, and an electrode forming face between the 1st substrate of the above and the 2nd substrate of the above which carried out opposite arrangement mutually the above by the above-mentioned linear light source - a line -- it is characterized by being the 1st liquid crystal panel with which liquid crystal from which an orientation condition changes synchronizing with a scan of light is enclosed.

[0024] By the above-mentioned configuration, further the above-mentioned display Slender to a scanning direction (the 1st direction) of light a display device -- the 1st substrate top -- a line -- An arranged signal electrode (the 1st electrode) is formed in the 1st direction and the 2nd crossing direction. A counterelectrode (the 2nd electrode) which followed a scanning direction (the 1st direction) at least is formed on the 2nd substrate. It is the liquid crystal panel which has arranged liquid crystal from which these 1st substrates and the 2nd substrate are carried out inside, and an orientation condition changes an electrode between lamination and both substrates in them synchronizing with migration of light to a scanning direction (the 1st direction). In addition, the above-mentioned counterelectrode (the 2nd electrode) may be a solid electrode of one sheet.

[0025] a liquid crystal panel with which the above-mentioned display consists of a signal electrode and a counterelectrode by this -- a display device -- carrying out -- instead of [of a scan electrode of a liquid

crystal panel] -- the direction of a major axis of a signal electrode -- a line -- light is scanned. and applied voltage to a signal electrode -- a line -- if transparency / nontransparent condition of each pixel of a liquid crystal panel is controlled synchronizing with a scan of light, it will indicate by multi-gradation on gradation level of arbitration.

[0026] every [therefore,] electrode [the] whose above-mentioned display is a continuum -- driving -- a line -- though it is a passive-matrix configuration by scanning with light, high definition equivalent to a case where an active element is given for every pixel can be obtained.

[0027] As mentioned above, in the above-mentioned display, a liquid crystal panel is used for a signal shutter, a two-dimensional display of an impulse mold is attained, and image quality of a dynamic image can be improved. Furthermore, since the above-mentioned indicating equipment does not have a problem of a yield like a liquid crystal panel which used active elements, such as TFT, a cheap liquid crystal panel of a passive-matrix configuration can be used as a display device.

[0028] A display of this invention is characterized by dividing the 1st electrode of the above into plurality further by imagination parting line which met in the 2nd direction of the above, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0029] since, as for the above-mentioned display, the 1st electrode is further divided in the 1st direction by the above-mentioned configuration at plurality -- the 1st electrode -- a line -- it can drive separately in a field of the upstream of a scanning direction of light, and a field of the downstream.

[0030] It becomes possible to impress voltage to a period when light is not irradiated by pixel so that a dc component of voltage impressed to a period when light is irradiated by pixel by this may be neutralized.

[0031] Therefore, also in a display condition which inclined toward dark or **, a dc component impressed to liquid crystal of the 1st liquid crystal panel does not incline, but deterioration of the drive property of liquid crystal can be prevented.

[0032]

[Embodiment of the Invention] [Gestalt 1 of operation] It will be as follows if the gestalt of 1 operation of this invention is explained based on drawing 9 from drawing 1 .

[0033] The indicating equipment concerning the gestalt of this operation scans a linear light source in the direction of a major axis of a signal electrode instead of the scan electrode of the liquid crystal panel which consists of a solid electrode and a signal electrode, and its liquid crystal panel, and the two-dimensional display of an impulse mold is performed by controlling transparency and nontransparent by signal-electrode voltage for a liquid crystal panel synchronizing with the linear light source. Since the impulse mold display of the above-mentioned display is attained, the image quality of a dynamic image is improvable.

[0034] In addition, with the gestalt of this operation, although a liquid crystal panel is used as a 1-dimensional display device, it does not limit to this and 1-dimensional DMD and a mechanical shutter element can also be used. That is, it does not depend for the display concerning this invention on the configuration of signal shutter 10 (after-mentioned) the very thing which is a 1-dimensional display device.

[0035] Drawing 1 is the mimetic diagram showing the outline of the configuration of the display 1 concerning the gestalt of this operation. As shown in drawing 1 , the indicating equipment 1 concerning the gestalt of this operation is equipped with the signal shutter (a display device, the 1st liquid crystal panel) 10 and a back light (linear light source) 20, and is constituted.

[0036] Drawing 2 is the mimetic diagram showing the configuration of the liquid crystal panel (signal shutter 10) which is the 1-dimensional display device of the above-mentioned display 1.

[0037] As shown in drawing 2 (a), the above-mentioned signal shutter 10 The glass substrate 11 with which the data electrode (a continuum, the 1st electrode) 12 was arranged (the 1st substrate), The glass substrate 12 with which the counterelectrode (the 2nd electrode) 14 was arranged makes the data electrode 12 and a counterelectrode 14 counter inside, and is arranged, the periphery section of both the glass substrates 11-13 is stuck using encapsulant 15, and liquid crystal 16 is poured in and formed between them.

[0038] And as shown in drawing 2 (b), as for the above-mentioned glass substrate 11, the data electrode 12 (DL0-DL5) transparent [which it becomes the surface from an indium stannic acid ghost (it is hereafter called "ITO" for short) etc. / plurality] is installed in parallel by 1-pixel width of face to the scanning direction (the direction from the location A to the location B in drawing; the 1st direction). In addition, the surface is covered with the transparent insulator layer (not shown) which this data electrode 12 becomes from silicon oxide (SiO₂). Furthermore, on the insulator layer, uniaxial orientation processing of rubbing processing etc. is performed and the orientation film (not shown) is formed. Polyvinyl alcohol etc. can be used as this orientation film.

[0039] Moreover, the transparent counterelectrode 14 (DCOM) of one sheet with which the above-mentioned glass substrate (the 2nd substrate) 13 becomes the surface from ITO etc. is formed. In addition, this counterelectrode 14 is covered with the transparent insulator layer (not shown) which consists of silicon oxide (SiO₂). Moreover, on the insulator layer, uniaxial orientation processing of rubbing processing etc. is performed and the orientation film (not shown) is formed. Polyvinyl alcohol etc. can be used as this orientation film.

[0040] A ferroelectric liquid crystal can be used as the above-mentioned liquid crystal 16. If the high-speed response is possible for liquid crystal 16 like a ferroelectric liquid crystal, it is good. That is, as liquid crystal in which other high-speed responses are possible, there is a vice table nematic liquid crystal etc., for example, and it can use as liquid crystal 16.

[0041] Moreover, as shown in drawing 1, while the above-mentioned signal shutter 10 is formed by cell thickness 1.5 [μm], a polarization shaft is pinched by two polarizing plates 18 which intersect perpendicularly mutually, and 19, and, as for the above-mentioned display 1, the back light 20 of a scan mold is further arranged at the back of one polarizing plate 19.

[0042] Here, the above-mentioned polarizing plate 19 leads the light which polarized one shaft to the signal shutter 10 which is the FLC (ferroelectric liquid crystal; ferroelectric liquid crystal) panel. Therefore, when the light which polarized beforehand carries out incidence to the signal shutter 10, a polarizing plate 19 is not necessarily required.

[0043] In addition, the configuration which a ferroelectric liquid crystal is scattered dynamically and acquires the shutter effect with the configuration of the above-mentioned signal shutter 10 is also considered. However, the direction of a surface passivation ferroelectric liquid crystal has a quick speed of response, and also tends to acquire contrast.

[0044] In addition, it is difficult from the yield and cost to make a direct viewing type big screen panel from the present condition with the liquid crystal panel which used active elements, such as TFT. The above-mentioned indicating equipment 1 is a passive-matrix configuration not using active elements, such as TFT, and since image quality equivalent to TFT etc. is acquired, its merit is large in respect of the yield, i.e., cost. Therefore, a liquid crystal panel can be suitably used for the above-mentioned signal shutter 10.

[0045] Here, the back light 20 of a scan mold is explained using drawing 1. A back light 20 brings together the light which came out from the fluorescence pipe (light source) 24 in a lens 22 by the condensing cylinder (condensing means) 21, puts in a lens 22 to a reflecting plate 23 as a parallel light, and projects the reflected light to a polarizing plate 19.

[0046] The straight line-like slit is formed in the direction where the above-mentioned scanning direction and the above-mentioned condensing cylinder 21 cross at right angles on the cylindrical side. and the line which has the length which the light reflected with the reflecting plate 23 is condensed by the above-mentioned scanning direction (the 1st direction) below at 1-pixel width of face, and the condensing cylinder 21 and a lens 22 cross all the data electrodes 12 (DL0-DL5) in the direction (the 2nd direction) which intersects perpendicularly with a scanning direction, and is irradiated -- it is set up so that it may become light. furthermore, the line which the condensing cylinder 21 is rotating and is projected to a polarizing plate 19 -- light is moved to a scanning direction (from a location A to a location (B)). namely, the line below the 1-pixel width of face which each electrodes DL0-DL5 move to a scanning direction from a location A to a location B -- light glares in 1-pixel width of face.

[0047] And the voltage impression to each electrode of the signal shutter 10 and rotation of the

condensing cylinder 21 of a back light 20 synchronize, and are started. the location corresponding to [while this is impressing the signal corresponding to the image which should be displayed on each pixel of the signal shutter 10 to the signal shutter 10] the pixel -- a line -- since light is floodlighted, the image corresponding to the pixel is displayed. In addition, this image serves as an impulse mold display.

[0048] Moreover, the back light (linear light source) 30 of other scan molds is explained using drawing 3 and drawing 4 . That is, the back light 30 of a scan mold is combinable with the signal shutter 10 instead of the back light 20 of a scan mold.

[0049] As shown in drawing 3 (a), the back light 30 of the above-mentioned scan mold is the configuration that the laminating of the light section (light source) 31, the scan board (the 2nd liquid crystal panel) 40, the selective reflection board 32, and the polarizing plate 33 was carried out to this order.

[0050] As shown in drawing 4 (a), the above-mentioned scan board 40 The glass substrate (the 3rd substrate) 41 and glass substrate (the 4th substrate) 43 with which the ITO electrode (the 3rd electrode) 42 and the ITO electrode (the 4th electrode) 44 were arranged, respectively The ITO electrode 42-44 is made to counter inside, and it is arranged, and the periphery section of both the glass substrates 41-43 is stuck using encapsulant 45, and between them, a ferroelectric liquid crystal is poured in as liquid crystal 46, and it is formed.

[0051] And as shown in drawing 4 (b), a scanning direction and two or more transparent ITO electrodes 42 (SL0-SL5) which consist of ITO cross at right angles, and the above-mentioned glass substrate 41 is formed in the surface. And an insulator layer (not shown) is formed on the ITO electrode 42, and the orientation film (not shown) is further formed on it.

[0052] Moreover, the above-mentioned glass substrate 43 is formed so that the location (gap) which the ITO electrode 42 extracts may not lap mutually on the surface in parallel [two or more transparent ITO electrodes 44 (SLA-SLG) which consist of ITO etc.] with the ITO electrode 42. And an insulator layer (not shown) is formed on the ITO electrode 44, and the orientation film (not shown) is further formed on it.

[0053] The above-mentioned scan board 40 is impressing voltage between the ITO electrode 44 and the ITO electrode 42, changes the orientation condition of the liquid crystal 46 caught in inter-electrode [the], and changes transparency and nontransparent of the light of the linear portion corresponding to the electrode. For example, when a ferroelectric liquid crystal is used as liquid crystal 46, the light of the linear portion corresponding to the electrode for a liquid crystal molecule is made to penetrate as one orientation condition by impressing one polar voltage between the ITO electrode 44 and the ITO electrode 42, and the light of the linear portion corresponding to the electrode for a liquid crystal molecule is made to nontransparentize as an orientation condition of another side by impressing the polar voltage of another side.

[0054] In addition, it is not necessary to necessarily carry out patterning of the ITO electrode 44 on the glass substrate 43 of this scan board 40. That is, as shown in drawing 5 , scan board (2nd liquid crystal panel) 40' which formed ITO electrode 44' (SCOM) with the solid electrode on the glass substrate 43 can also be used instead of the scan board 40 of the back light 30 of a scan mold. Thus, the cost of electrode patterning can be saved by using ITO electrode 44' as a solid electrode.

[0055] As shown in drawing 3 (a), the back light 30 of the above-mentioned scan mold The polarization (let this be an S wave temporarily) which intersects perpendicularly with the transparency shaft of 31d of selective reflection boards the light which came out of fluorescence pipe 31a of the light section 31 with 31d of selective reflection boards is reflected using the scan board 40. It controls whether the rotatory polarization of the P wave which was made to pass only concurrent polarization (to let this be a P wave temporarily), and passed is carried out with the scan board 40. That is, when carrying out the rotatory polarization with the scan board 40, the selective reflection board 32 is made to penetrate, and when not carrying out the rotatory polarization, it is made to reflect with the selective reflection board 32. The light reflected by these 31d of selective reflection boards and 32 is reflected and reused by $\lambda/4$ board 31c, or reflecting plate 31b.

[0056] In addition, when the degree of polarization of the selective reflection board 32 is inadequate,

degree of polarization can be raised, and a polarizing plate 33 can be formed so that the polarization which penetrated the back light 30 may produce the shutter effect with the polarizing plate which made the polarization shaft intersect perpendicularly.

[0057] Thereby, in the back light 30 of a scan mold, the light which polarized one shaft beforehand appears in the back light surface.

[0058] In addition, DBEF made from Sumitomo 3M (Dual Brightness Enhancement Film) can be used for the 31d of the above-mentioned selective reflection boards. In addition, when sufficient polarization property is not acquired, the polarizing plate the selective reflection board 35 and whose polarization shaft corresponded may be put in between the scan board 40 and 31d of selective reflection boards.

[0059] And as shown in drawing 3 (a), the back light 30 of the above-mentioned scan mold makes light a nontransparent condition by considering as the condition made it for it to be parallel or intersect perpendicularly with the polarization shaft of the polarization which penetrates the orientation condition of the liquid crystal 46 (ferroelectric liquid crystal) of the scan board 40 with 31d of selective-reflection boards, and makes light the transparency condition by leaning 20 degrees - 45 degrees of orientation conditions of liquid crystal 46 with the polarization shaft of polarization.

[0060] therefore -- as shown in drawing 3 (b), while a back light 30 is controlling the orientation condition of liquid crystal 46 by the ITO electrode 42 of the scan board 40, and 44 and the light transmission side of 1-pixel width of face is moved to a scanning direction like a back light 20 (drawing 1) -- a line -- light can be scanned.

[0061] In addition, as for the above-mentioned indicating equipment 1, the back light of the back light 20.30 grade of a scan mold just moves the incident light of 1-pixel width of face to a scanning direction (the installation direction of the data electrode 12). Therefore, it does not depend for the above-mentioned indicating equipment 1 on the configuration of the back light 20-30 of a scan mold. Therefore, the back light of the above-mentioned indicating equipment 1 may be obtained because make a scanning direction and the luminescence side of organic and the back light made from inorganic EL cross at right angles and it carries out patterning, and making a scanning direction and a rare-gas fluorescent lamp cross at right angles, and putting it in order can also realize it.

[0062] Here, the display 2 which combined the signal shutter 10 (drawing 2) and the back light 30 of the scan mold equipped with scan board 40' (drawing 5) is explained using drawing 6 - drawing 9 . Drawing 6 is the mimetic diagram showing the configuration of a display 2, and the principle of operation of the signal shutter 10. Moreover, drawing 7 is the conceptual diagram showing the display condition of the signal shutter 10. Drawing 8 and drawing 9 are the timing charts showing typically the voltage impression timing to each electrode of scan board 40', and each electrode of the signal shutter 10.

[0063] As shown in drawing 6 , the light scanned with the back light 30 of a scan mold turns into 1 shaft polarization in general parallel to any of two orientation conditions of the liquid crystal 16 of a ferroelectricity they are, and transparency/nontransparent is changed by the orientation condition of the liquid crystal 16 which constitutes the signal shutter 10. Consequently, a display as shown in drawing 7 can be obtained.

[0064] In addition, the electrodes SL0-SL5 shown in drawing 7 are ITO electrode 42 -- of the scan board 40 (drawing 4) or scan board 40' (drawing 5), and this and a corresponding electrode do not exist in the signal shutter 10.

[0065] The voltage impressed to each electrode of scan board 40' at the time of using drawing 8 and drawing 9 and next using scan board 40' (drawing 5) for the back light 30 (drawing 3) of a scan mold and the signal shutter 10 is explained. In addition, below, only some electrodes are explained.

[0066] The voltage impressed to ITO electrode 44 of scan board 40' (it is displayed as SCOM in drawing 5 (b)) and the voltage impressed, respectively to the 0th electrode of the ITO electrode 42 of scan board 40', the 1st electrode, and the 2nd electrode (it is displayed as SL0, SL1, and SL2 in drawing 5 (b)) are shown in drawing 8 in order. In addition, SWON on the timing of electrodes SL0, SL1, and SL2 and SWOFF show that the portion of an electrode SL 0 will be in a light transmission condition by time amount-8xt0, and the portion of an electrode SL 0 will be in an optical nontransparent condition by

time amount $0 \times t_0$ with the electrode SL 0. In addition, t_0 is the time amount which divided the selection period per pixel into one eighth.

[0067] The voltage impressed to the counterelectrode 14 (it is displayed as DCOM in drawing 2 (b)) of the signal shutter 10 and the voltage impressed, respectively to the 0th electrode of the data electrode 12 of the signal shutter 10, the 1st electrode, the 2nd electrode, and the 3rd electrode (it is displayed as DL0, DL1, DL2, and DL3 in drawing 2 (b)) are shown in drawing 9 in order. In addition, Level0-Level8 on the timing of electrodes DL0, DL1, DL2, and DL3 show the condition of transparency and nontransparent of every selection period ($t_0 \times 8$) in nine steps from a whole term nontransparent condition to a whole term transparency condition. For example, voltage Level7 attached at the selection period of time amount $8 \times t_0 - 0 \times t_0$ of an electrode DL 0 by time amount $7 \times t_0$ - Since it changes to V0 from V0 and the portion of the electrode SL 0 of scan board 40' will be in a transparency condition after this, as for the portion of the electrode DL 0 of the signal shutter 10, only $7/8$ period shows that it will be in a transparency condition during this selection period.

[0068] As mentioned above, while each electrode sections SL0-SL5 of scan board 40' of the back light 30 of a scan mold are in the light transmission condition, the time amount which makes light penetrate is controlled by the above-mentioned indicating equipment 2 by [which are impressed by each electrode sections DL0-DL5 of the signal shutter 10] on the other hand controlling the ratio of the impression time amount of the polar voltage V0 and another side polarity voltage-V0. Consequently, a two-dimensional multi-gradation display is obtained (drawing 7). moreover -- the above-mentioned display 2 -- the light transmission time amount of each pixel -- each 8 -- it is as short as t_0 , and since the display property of an impulse mold is acquired, an image quality improvement with a dynamic image is realizable.

[0069] In addition, the liquid crystal used with this scan board 40' and the signal shutter 10 is S C E8 which is an FLC material made from BDH, and is $t_0=1[\text{ms}]$ $V_0=10[\text{V}]$.

[0070] [Gestalt 2 of operation] It will be as follows if the gestalt of other operations of this invention is explained based on drawing 23 from drawing 9 . In addition, the same sign is given to the member of explanation shown in the gestalt 1 of the aforementioned operation, and the member which has the same function for convenience, and the explanation is omitted. Moreover, especially about the term defined in the gestalt 1 of operation, unless it refuses, also in the gestalt of this operation, it shall use in conformity with the definition.

[0071] As shown, for example in drawing 9 , when the electrode DL 2 of the signal shutter 10 is in the display condition of Level0 according to the display 1-2 concerning the gestalt 1 of the aforementioned operation, the voltage of negative polarity must always be impressed to an electrode DL 2 (drawing 2 (b)). Since this will impress direct current voltage to liquid crystal 16, deterioration of a drive property etc. may produce it in liquid crystal 16.

[0072] So, the gestalt of this operation explains two methods for coping with this problem.

[0073] [1] There is the method of using the electrode which divided each electrodes DL0-DL5 into two in the installation direction of each electrode instead of the data electrode 12 of the signal shutter 10 as the 1st method corresponding to the problem which impresses direct current voltage to the liquid crystal of the method signal shutter which divides an electrode. This method is explained using drawing 12 from drawing 10 .

[0074] Drawing 10 is the mimetic diagram showing the configuration of signal shutter (display device, 1st liquid crystal panel) 10' which can be used instead of the signal shutter 10 (drawing 2). In addition, signal shutter 10' is equipped with the same configuration as the signal shutter 10 except for the point which it data electrode (a continuum, the 1st electrode) 12' Has instead of the data electrode 12.

[0075] That is, as shown in drawing 10 (a), the glass substrate 11 with which data electrode 12' was arranged, and the glass substrate 12 with which the counterelectrode 14 was arranged make data electrode 12' and a counterelectrode 14 counter inside, and are arranged, both the glass substrates 11 and the periphery section of 13 are stuck using encapsulant 15, between them, liquid crystal 16 is poured in and above-mentioned signal shutter 10' is formed.

[0076] And as shown in drawing 10 (b), as for the above-mentioned glass substrate 11, data electrode

12' with plurality transparent [to which it becomes the surface from ITO etc.] (DLU0-DLU5, DLD0-DLD5) is formed. In addition, the surface is covered with the transparent insulator layer (not shown) which this data electrode 12' becomes from silicon oxide (SiO₂). Furthermore, on the insulator layer, uniaxial orientation processing of rubbing processing etc. is performed and the orientation film (not shown) is formed.

[0077] Moreover, the transparent counterelectrode 14 (DCOM) of one sheet with which the above-mentioned glass substrate 13 consists of ITO etc. on the surface is formed. Furthermore, a ferroelectric liquid crystal can be used as the above-mentioned liquid crystal 16.

[0078] Here, each above-mentioned data electrode 12' has the configuration in which each electrodes DL0-DL5 (drawing 2 (b)) of the data electrode 12 of the signal shutter 10 were halved to two fields in accordance with the imagination parting line which intersects perpendicularly with the installation direction (the 1st direction) of each electrode. That is, electrodes DLU0-DLU5 (12'U) and electrodes DLD0-DLD5 (12'D) are formed in the glass substrate 11 of signal shutter 10' in the configuration into which electrodes DL0-DL5 were divided, respectively. In addition, the patterns of division may not be two division.

[0079] And it connects according to an individual at a driver IC, and electrode 12'U and 12'D divided into two are driven. While impressing the voltage for specifically maintaining DC balance to electrode (continuum, 1st electrode) 12'D while irradiating light to electrode 12'U and irradiating light to electrode 12'D, the voltage for maintaining DC balance to electrode (continuum, 1st electrode) 12'U is impressed. DC component of the voltage impressed to liquid crystal 16 can be removed by this, and deterioration of a liquid crystal property can be prevented.

[0080] When the signal shutter 10 is transposed to above-mentioned signal shutter 10' in a display 2 (drawing 6) here using drawing 11 and drawing 12 , the voltage impressed to each electrode of scan board 40' and signal shutter 10' is explained. In addition, below, only some electrodes are explained.

[0081] The voltage impressed to ITO electrode 44 of scan board 40' (it is displayed as SCOM in drawing 5 (b)) and the voltage impressed, respectively to the 0th electrode of the ITO electrode 42 of scan board 40', the 1st electrode, and the 2nd electrode (it is displayed as SL0, SL1, and SL2 in drawing 5 (b)) are shown in drawing 11 in order. In addition, SWON on the timing of electrodes SL0, SL1, and SL2 and SWOFF show that the portion of an electrode SL 0 will be in a light transmission condition by time amount-8xt0, and the portion of an electrode SL 0 will be in an optical nontransparent condition by time amount 0xt0 with the electrode SL 0.

[0082] The voltage impressed to drawing 12 to the counterelectrode 14 (it is displayed as DCOM in drawing 10 (b)) of signal shutter 10', The voltage impressed among data electrode 12 of signal shutter 10', respectively to the 0th electrode of electrode 12'U, the 1st electrode, the 2nd electrode, and the 3rd electrode (it is displayed as DLU0, DLU1, DLU2, and DLU3 in drawing 10 (b)), The voltage impressed among data electrode 12 of signal shutter 10' , respectively to the 0th electrode of electrode 12'D, the 1st electrode, the 2nd electrode, and the 3rd electrode (it is displayed as DLD0, DLD1, DLD2, and DLD3 in drawing 10 (b)) is shown.

[0083] Here, as for electrode 12'U (DLU0-DLU3) and electrode 12'D (DLD0-DLD3), a dc component is canceled by the time amount by which light is irradiated from the back light 30 of a scan mold by impressing the voltage of reversed polarity to the time amount by which light is not irradiated on the voltage for a display after that, respectively.

[0084] For example, the voltage for a display is impressed between time amount-8xt0-16xt0 by which light is irradiated from the back light 30 of a scan mold, and, as for the electrode DLU2, the voltage of reversed polarity is impressed in time amount-8xt0-16xt0 after that between time amount 16xt0-40xt0 by which light is not irradiated. On the other hand, as for an electrode DLD2, the voltage for a display is impressed between time amount 16xt0-40xt0 by which light is irradiated from the back light 30 of a scan mold. Then, between time amount 40xt0-64xt0 (namely, time amount-8xt0-16xt0) by which light is not irradiated, the voltage of reversed polarity is impressed in time amount 16xt0-40xt0.

[0085] [2] There is a method of placing the compensation panel which polarity reverses for example, with 1 frame period between a signal shutter and the polarizing plate by the side of the back light of a

scan mold as the 2nd method corresponding to the problem which impresses direct current voltage to the liquid crystal of the method signal shutter which prepares a compensation panel. This method is explained using drawing 23 from drawing 13 .

[0086] First, the display 3 which combined the signal shutter 10 (drawing 2) and the compensation panel 50, and the back light 30 of the scan mold equipped with scan board 40' (drawing 5) is explained using drawing 13 and drawing 14 . Drawing 13 is the mimetic diagram showing the configuration of a display 3, and the principle of operation of the signal shutter 10 and the compensation panel 50.

Moreover, drawing 14 is the mimetic diagram showing the configuration of the compensation panel 50.

[0087] As shown in drawing 13 , as for the indicating equipment 3, the compensation panel 50 is formed between the signal shutter 10 and the polarizing plate 19 by the side of the back light 30 of a scan mold.

[0088] As shown in drawing 14 (a), the glass substrate 51 with which the ITO electrode 52 and 54 were arranged, respectively, and 52 make the ITO electrode 52 and 54 counter inside, and are arranged, both the glass substrates 51 and the periphery section of 53 are stuck using encapsulant 55, between them, liquid crystal 56 is poured in and the above-mentioned compensation panel 50 is formed.

[0089] And as shown in drawing 14 (b), the solid ITO electrode 52 (COM2) with which the above-mentioned glass substrate 51 becomes the surface from ITO etc. and which does not carry out patterning is formed. In addition, the surface is covered with the transparent insulator layer (not shown) which this ITO electrode 52 becomes from silicon oxide (SiO₂). Furthermore, on the insulator layer, uniaxial orientation processing of rubbing processing etc. is performed and the orientation film (not shown) is formed.

[0090] Moreover, the solid ITO electrode 54 (COM1) with which the above-mentioned glass substrate 53 becomes the surface from ITO etc. and which does not carry out patterning is formed. In addition, this counterelectrode 54 is covered with the transparent insulator layer (not shown) which consists of silicon oxide (SiO₂). Moreover, on the insulator layer, uniaxial orientation processing of rubbing processing etc. is performed and the orientation film (not shown) is formed.

[0091] That is, the above-mentioned compensation panel 50 will be the same configuration as the FLC panel used as a signal shutter 10 (drawing 2), if the point which does not carry out patterning of the ITO electrode 52-54 is removed. And S C E 8 made from BDH which is a ferroelectric liquid crystal can be used like [the liquid crystal 56 to pour in] the signal shutter 10.

[0092] In addition, the ferroelectric liquid crystal was used for liquid crystal 56 for earning the speed of change of a polarization shaft. Therefore, when you do not need the speed of change of a polarization shaft, it can also adopt TN liquid crystal etc. as the liquid crystal 56 to pour in.

[0093] And as shown in drawing 13 , the above-mentioned compensation panel 50 makes the signal shutter 10 and the direction of rubbing intersect perpendicularly, and is arranged. If arrangement of the compensation panel 50 and the FLC molecule of the signal shutter 10 intersects perpendicularly, light is nontransparentized and arrangement of both does not intersect perpendicularly, light penetrates.

[0094] Here, three examples are given and explained about the voltage impression timing to each electrode of scan board 40', each electrode of the signal shutter 10, and each electrode of the compensation panel 50, referring to drawing 15 - drawing 17 , drawing 18 - drawing 20 , drawing 21 - drawing 23 .

[0095] First, the 1st example of the voltage impressed from drawing 15 in a display 3 (drawing 13) using drawing 17 to each electrode of scan board 40', the signal shutter 10, and the compensation panel 50 is explained. In addition, below, only some electrodes are explained.

[0096] The voltage impressed to ITO electrode 44 of scan board 40' (it is displayed as SCOM in drawing 5 (b)) and the voltage impressed, respectively to the 0th electrode of the ITO electrode 42 of scan board 40', the 1st electrode, and the 2nd electrode (it is displayed as SL0, SL1, and SL2 in drawing 5 (b)) are shown in drawing 15 in order. In addition, SWON on the timing of electrodes SL0, SL1, and SL2 and SWOFF show that the portion of an electrode SL 0 will be in a light transmission condition by time amount-8xt0, and the portion of an electrode SL 0 will be in an optical nontransparent condition by time amount 0xt0 with the electrode SL 0.

[0097] The voltage impressed to the ITO electrode 54 (it is displayed as COM1 in drawing 14 (b)) of the

compensation panel 50 and the voltage impressed to the ITO electrode 52 (it is displayed as COM2 in drawing 14 (b)) are shown in drawing 16 in order. As shown in drawing 16, the voltage impressed to an electrode COM 2 reverses the polarity in 1 frame period. That is, it is voltage to an electrode COM 2. - In the period (for example, time amount 40xt0-88xt0) when the compensation panel 50 serves as a straight polarity frame at, and voltage +V0 is impressed at the period (for example, time amount-8xt0-40xt0) when V0 is impressed, the compensation panel 50 serves as a negative polarity frame.

[0098] The voltage impressed to the counterelectrode 14 (it is displayed as DCOM in drawing 2 (b)) of the signal shutter 10 and the voltage impressed, respectively to the 0th electrode of the data electrode 12 of the signal shutter 10, the 1st electrode, the 2nd electrode, and the 3rd electrode (it is displayed as DL0, DL1, DL2, and DL3 in drawing 2 (b)) are shown in drawing 17 in order.

[0099] Here, since arrangement of the FLC molecule of these two FLC panels intersects perpendicularly when the polarity (drawing 17) of the voltage impressed to each electrodes DL0-DL5 (drawing 2 (b)) of the data electrode 12 of the signal shutter 10 is the same as the polarity (drawing 16) of the voltage impressed to the electrode COM 2 (drawing 14 (b)) of the compensation panel 50, light is nontransparentized. When the polarity of the voltage impressed to an electrode COM 2 and each electrodes DL0-DL5 differs, in order that about 45 degrees [20 degrees -] of arrangement of the FLC molecule of the FLC panel whose number is two may incline on the other hand, light penetrates.

[0100] In addition, Level0-Level8 on the timing of the electrodes DL0-DL3 of drawing 17 show the voltage impressed to a straight polarity frame to electrodes DL0-DL3 (drawing 2). Moreover, Level0- - Level8- shows the voltage impressed to a negative polarity frame to electrodes DL0-DL5.

[0101] Since the dc component of the voltage impressed with a straight polarity frame and a negative polarity frame to each electrode of the signal shutter 10 and the compensation panel 50 is canceled like an electrode DL 2 by this even if it is always in the display condition of Level0, one polar direct current voltage always is not impressed to liquid crystal, and problems, such as deterioration of the drive property of liquid crystal, can be avoided.

[0102] Furthermore, the 2nd example of the voltage impressed from drawing 18 in a display 3 (drawing 13) using drawing 20 to each electrode of scan board 40', the compensation panel 50, and the signal shutter 10 is explained. In addition, from drawing 18, since the timing chart of drawing 20 is almost the same as the timing chart shown in drawing 17 from drawing 15, only difference is explained.

[0103] In the 2nd example, as shown in drawing 20, the voltage V0 impressed to each electrodes DL0-DL3 of the signal shutter 10 and the sequence of -V0 are changed with the last voltage. For example, although the voltage impressed to an electrode DL 0 has been begun from impressing the same polar voltage V0 since the last voltage was V0 in time amount-8xt0-0xt0, the last voltage in time amount 0xt0-8xt0 - Since it was V0, it is the same polar voltage. - It has started with impressing V0.

[0104] Here, the orientation condition of the liquid crystal 16 of the signal shutter 10 changes with the voltage impressed to the data electrode 12. Moreover, in order for the orientation condition of a ferroelectric liquid crystal to change by polar change, the period of several 10 [mus] is required. Therefore, in order to obtain an exact gradation display, in consideration of the part, the changing time amount of voltage polarity must be tuned finely.

[0105] For example, as shown in drawing 17, to the timing of said electrode DL 0 of the 1st example, change of applied-voltage polarity has arisen in time amount 8xt0 and time amount 14xt0 between selection time amount 8xt0-16xt0. On the other hand, as shown in drawing 20, to the timing of the electrode DL 0 of the 2nd example, change of applied-voltage polarity only arises in time amount 12xt0 between time amount 8xt0-16xt0. Since the speed of response time amount of a ferroelectric liquid crystal is several 10 [mus] necessity, it has the problem that the brightness of this response period cannot be controlled. Therefore, time amount fine tuning for a polar change of the direction which impresses voltage according to the last voltage becomes easier like the 2nd example.

[0106] Moreover, the power consumption in the signal shutter 10 will decrease, so that it is necessary to supply a charge required for it and the count of this voltage polarity change decreases, in order to change the voltage polarity impressed to liquid crystal 16, since it can consider that this signal shutter 10 is a capacitive load.

[0107] Thus, a desirable result is obtained by the two above-mentioned points by the last voltage changing whether which polar voltage is impressed previously at a certain unit period based on the hysteresis of which polarity, i.e., the voltage impression till then.

[0108] In addition, at the voltage impression timing of the electrode DL 1 of the 2nd example, it is the voltage of order between (drawing 20) time amount 32xt0-40xt0. - Since it needs to be referred to as V0, even if it impresses the period of voltage V0 to which timing, the effect in the two above-mentioned points is seldom expectable. In this case, it is also effective to impress voltage V0 in the center of that period so that a cross talk with the signal of order cannot occur more easily.

[0109] Moreover, while is impressed by a certain unit period, and which polarity and the voltage impression hysteresis till then can also change [the voltage in front of this] the time amount width-of-face ratio of polar voltage and the polar voltage of another side by what kind of thing at it.

[0110] Furthermore, the 3rd example of the voltage impressed from drawing 21 in a display 3 (drawing 13) using drawing 23 to each electrode of scan board 40', the compensation panel 50, and the signal shutter 10 is explained. In addition, from drawing 21 , since the timing chart of drawing 23 is almost the same as the timing chart shown in drawing 17 from drawing 15 , only difference is explained.

[0111] It is made to change in the 3rd example, corresponding to the gradation value which the applied voltage to each electrode of the signal shutter 10 should display, as shown in the voltage impression timing chart of electrodes DL0, DL1, DL2, and DL3 (drawing 23).

[0112] Here, in a ferroelectric liquid crystal, the force impressed to liquid crystal is proportional to applied voltage and spontaneous polarization. Moreover, the speed which changes the orientation condition of liquid crystal is proportional to the force, and in inverse proportion to viscosity.

[0113] Then, the gradation display of a display 3 is attained by it not only changing the timing to which the polarity of the voltage impressed to the liquid crystal 16 of the signal shutter 10 is changed, but changing the voltage itself impressed to liquid crystal 16, and controlling an orientation condition.

[0114] In this case, since the voltage which the voltage impression hysteresis till then should impress depending on what kind of thing it is changes, before impressing the target voltage, it is effective to impress reset voltage (for example, time amount-8xt0 and 0xt0 of the voltage impression timing chart of an electrode DL 0 (drawing 23)).

[0115] Of course, the voltage impressed to an unit period may be changed according to the voltage impression hysteresis till then, the reset voltage impressed to an unit period and subsequent voltage can change both, and the ratio of voltage impression time amount width of face can also be changed.

[0116] As mentioned above, if luminous intensity is condensed in a scanning direction (the 1st direction), it goes and light is condensed to a scanning direction to 1-pixel width of face (pixel controlled by 1 scan electrode said by the passive matrix, and 1 gate electrode said by TFT), it will not be related in the state of any voltage impression at other pixels (the pixel on the non-choosing scan electrode said by the passive matrix, pixel by which the gate said by TFT is turned off).

[0117] Then, if a long and slender pixel (width of face is pixel electrode width of face in signal-electrode width of face and TFT at a passive matrix) is made in the direction of a scan electrode and it drives using an active element in the long and slender pixel unit, it will have two or more pixels in a scanning direction, and a display property equivalent to the display which equipped the pixel unit with the active element will be acquired. Namely, the unit or two or more pixels which carried out the separation array in the 2nd direction which intersects it succeeding the scanning direction (the 1st direction), Width of face of light irradiated to the pixel is narrowed in a scanning direction (the 1st direction), the light is moved to a scanning direction (the 1st direction), and-dimensional [1] or a two-dimensional display can be realized by changing the transparency (or reflection) condition of the light of a pixel synchronizing with migration of the width of face of the light.

[0118] Therefore, since it becomes the image by which the compaction was carried out with the inverse number of the number of scan electrodes (the number of scan electrodes is 40 in general if the width of face of the light which condensed is [the width of face by the side of the scan of a panel] 40cm in 1cm) assumed according to the above-mentioned display, dynamic-image image quality equivalent to an impulse mold display can be acquired.

[0119] In addition, when irradiating the light of scan electrode width of face to a 1-dimensional element with the pixel which followed such a scanning direction and obtaining a two-dimensional image, it is desirable to double the average value of the light transmission (or reflection) condition which is a pixel while [which the light to irradiate assumes] moving by scan electrode width of face, and to change it to the intensity level which should be displayed in the location to assume.

[0120] As a 1-dimensional element suitable for the above-mentioned display, although a 1-dimensional DMD element is also considered, especially in the case of LCD, it is difficult to obtain high definition with the passive-matrix configuration which does not have active elements, such as a TFT element, for every pixel. However, if a pixel slender in the direction of a scan electrode as mentioned above is given and the whole pixel is driven using an external driver IC, high definition can be obtained like the case where an active element is given for every pixel with a passive-matrix configuration.

[0121] Namely, the above-mentioned 1-dimensional element of the above-mentioned display is slender in the direction (the 1st direction) in which light is scanned on the 1st substrate. The arranged signal electrode (the 1st electrode) is formed in the 1st direction and the 2nd crossing direction. The counterelectrode (the 2nd electrode) which followed the scanning direction (the 1st direction) is formed on the 2nd substrate. When it is the liquid crystal display element which has arranged the liquid crystal from which these 1st substrates and the 2nd substrate are carried out inside, and an orientation condition changes an electrode between lamination and both substrates in them synchronizing with the migration of light to a scanning direction (the 1st direction), real value can be demonstrated more. In addition, the above-mentioned counterelectrode (the 2nd electrode) may be a solid electrode which continued also in the 1st direction while continuing in the 2nd direction.

[0122] Furthermore, it is more desirable for an orientation condition to change, while the light moves [the light of scan electrode width of face] the above-mentioned liquid crystal display element by width of face (scan electrode width of face). And a ferroelectric liquid crystal is in one of the liquid crystal in which such a high-speed response is possible. Therefore, the ferroelectric liquid crystal is suitable for the liquid crystal display element of the above-mentioned display.

[0123] Here, the mode in which move liquid crystal dynamically and light is scattered, and the mode which is moved with applied voltage and displays the angle of the orientation shaft of a liquid crystal molecule are shown in the display mode of a ferroelectric liquid crystal. And the direction of the latter mode is a high-speed response. Therefore, in order to use the latter mode, as for the above-mentioned display, it is desirable that one shaft of light which carries out incidence from the light source to a 1-dimensional element polarizes.

[0124] In this case, the ferroelectric liquid crystal molecule of the above-mentioned 1-dimensional element moves in the surface on the suitable cone which went to sleep to the substrate plane with applied voltage. Then, it is desirable to make in agreement the direction of a major axis of this ferroelectric liquid crystal molecule and the polarization shaft orientations of the polarization which carries out incidence from the light source to this 1-dimensional element, after it impressed polar voltage on the other hand to the ferroelectric liquid crystal through an above-mentioned signal electrode (the 1st electrode) and an above-mentioned counterelectrode (the 2nd electrode) and the ferroelectric liquid crystal molecule has moved with this voltage in the above-mentioned cone top. In addition, even if it is desirable similarly even if it makes this intersect perpendicularly, and a shaft shifts somewhat, there is no change in being effective.

[0125] At this time, it is more desirable that it will be in the condition that the ferroelectric liquid crystal molecule lay down enough on the above-mentioned cone by voltage impression. Moreover, since a ferroelectric liquid crystal will also require time amount before a molecule lies down enough from voltage impression, it is desirable to make in agreement the direction of a major axis of a ferroelectric liquid crystal molecule and the polarization shaft orientations of the polarization which carries out incidence from the light source to this 1-dimensional element, after it took into consideration this time amount and the time amount which scans light and suitable time amount has passed (parallel or rectangular cross).

[0126] Below, the drive method of the above-mentioned display is explained. By on the other hand

impressing the polar voltage same with having impressed, when setting a polarization shaft by the ferroelectric liquid crystal of the above-mentioned 1-dimensional element previously through a signal electrode (the 1st electrode) and a counterelectrode (the 2nd electrode) By stabilizing the ferroelectric liquid crystal which constitutes a pixel in the location of the optical cutoff (or absorption) condition set up previously, and impressing the voltage of another side polarity, the ferroelectric liquid crystal which constitutes a pixel is stabilized in the opposite side on a previous cone in a location, and it can consider as a light transmission (or reflection) condition.

[0127] However, by the above drive methods of a ferroelectric liquid crystal, when a display condition inclines toward dark or **, DC component impressed to liquid crystal inclines. And if DC continues being impressed, as for a liquid crystal device, change and deterioration of a drive property will take place.

[0128] Then, when light has not hit to the signal electrode (the 1st electrode) of the above-mentioned 1-dimensional element and light has hit previously as the correspondence method for the bias by the above-mentioned DC component so that DC component may not remain in liquid crystal, it is desirable to impress DC component for canceling DC component impressed to liquid crystal.

[0129] Moreover, there is a method of changing the polarization shaft of the light which carries out incidence to the above-mentioned 1-dimensional element in the 1st next period and 2nd next period as the another correspondence method for the bias by the above-mentioned DC component.

[0130] That is, on the other hand, polar voltage is impressed through a signal electrode (the 1st electrode) and a counterelectrode (the 2nd electrode) to a ferroelectric liquid crystal, and the direction of a major axis of this ferroelectric liquid crystal molecule and the polarization shaft orientations of the polarization which carries out incidence from the light source to a 1-dimensional element are made to be in agreement or intersect perpendicularly in general in the 1st period of the above, after the ferroelectric liquid crystal molecule has moved with this voltage in the cone top. Moreover, the voltage of another side polarity is impressed through a signal electrode (the 1st electrode) and a counterelectrode (the 2nd electrode) to a ferroelectric liquid crystal, and the direction of a major axis of this ferroelectric liquid crystal molecule and the polarization shaft orientations of the polarization which carries out incidence from the light source to this 1-dimensional element are made to be in agreement or intersect perpendicularly in general in the 2nd period of the above, after the ferroelectric liquid crystal molecule has moved with this voltage in the cone top.

[0131] Thus, DC component serves as a display which cannot remain in liquid crystal easily by changing the polarization shaft orientations of the polarization which carries out incidence from the light source to a 1-dimensional element. In addition, it is desirable that it is the voltage of reversed polarity with an absolute value equal [the above-mentioned polar voltage and the voltage of another side polarity] on the other hand.

[0132] The above-mentioned display is driven as follows. Namely, by on the other hand impressing the polar voltage same with having impressed in the 1st period of the above, when letting a signal electrode (the 1st electrode) and a counterelectrode (the 2nd electrode) pass to the ferroelectric liquid crystal of a 1-dimensional element and setting a polarization shaft in the 1st period By stabilizing the ferroelectric liquid crystal which constitutes a pixel in the location of the optical cutoff (or absorption) condition set up previously, and impressing the voltage of another side polarity, the ferroelectric liquid crystal which constitutes a pixel is stabilized in the opposite side on a previous cone in a location, and it can consider as a light transmission (or reflection) condition. Moreover, by impressing the voltage of another side polarity same with having impressed in the 2nd period of the above, when letting a signal electrode (the 1st electrode) and a counterelectrode (the 2nd electrode) pass to the ferroelectric liquid crystal of a 1-dimensional element and setting a polarization shaft in the 2nd period By stabilizing the ferroelectric liquid crystal which constitutes a pixel in the location of the optical cutoff (or absorption) condition set up previously, and on the other hand impressing polar voltage, the ferroelectric liquid crystal which constitutes a pixel is stabilized in the opposite side on a previous cone in a location, and it can consider as a light transmission (or reflection) condition.

[0133] Thus, since DC component impressed in the 1st and the 2nd period will be canceled even if a

display condition inclines toward any of **** they are if the 1st period and 2nd period are replaced by turns, it is hard coming to generate change and deterioration of a liquid crystal device of a drive property. In addition, if it changes per the field of a picture signal, or frame (an unit or plurality), since this 1st above-mentioned period and 2nd above-mentioned period can cancel DC component more certainly, they are desirable.

[0134] Here, as a concrete method of changing the polarization shaft of the light which carries out incidence to a 1-dimensional element by the 1st above-mentioned period and the 2nd above-mentioned period, incidence of the light which polarized to the 1-dimensional element by changing [the light emitted from the light source] through and the rotatory-polarization condition of this liquid crystal for the 2nd liquid crystal panel through and after that can be carried out to the 1st polarizing plate. Of course, it is possible also by rotating a polarizing plate.

[0135] Moreover, the liquid crystal panel (the 2nd liquid crystal panel) which used the ferroelectric liquid crystal can perform control of the polarization shaft of light which carries out incidence to a 1-dimensional element. In addition, although it is also possible to use TN (twisted nematic) liquid crystal etc. for this 2nd liquid crystal panel, since it is more desirable for the 2nd liquid crystal panel to also carry out a high-speed response, a ferroelectric liquid crystal is suitable.

[0136] It continues and how to indicate by multi-gradation with the 1-dimensional element using a ferroelectric liquid crystal is explained.

[0137] Only a binary display can be performed if only polar or another side polar voltage is impressed to the period which only the scan electrode width of face which the light which carries out incidence assumes moves to the above-mentioned 1-dimensional element on the other hand. However, if these two voltage is replaced in the middle of that period, a gradation display can be performed according to that timing to replace.

[0138] Then, they are a signal electrode (the 1st electrode) and a counterelectrode (through, the time amount which, on the other hand, impresses the polar voltage V_0 for 2nd electrode>, and voltage of another side polarity - a ratio with the time amount which impresses V_0 within a fixed period) to a ferroelectric liquid crystal. For example, like the electrodes DL1 and DL2 of selection time amount-8xt0-0xt0 of drawing 17, by making it change in 0:1-1:0, optical cutoff / transparency condition of a pixel is controlled, and it becomes possible to display the gradation level of arbitration.

[0139] Moreover, as other methods of indicating by multi-gradation with the 1-dimensional element using a ferroelectric liquid crystal, there are also a method of changing the value of voltage polar and another side polar on the other hand impressed to the period which only the scan electrode width of face which the light which carries out incidence to the above-mentioned 1-dimensional element assumes moves, and a method of continuing impressing a certain specific voltage according to gradation displaying. In addition, the method of changing the ratio of the impression time amount of the above-mentioned voltage, and concomitant use are possible for these methods.

[0140] Furthermore, on the other hand in the period of scan electrode width of face when the reaction rate of the liquid crystal when impressing a certain polar voltage is assumed in front of that, the voltage impressed at the end changes in polarity or another side polarity again according to the voltage impression hysteresis till then.

[0141] For example, time amount is ** or ** for a ferroelectric liquid crystal molecule moving to the location corresponding to the another side polarity voltage, if the voltage of another side polarity is impressed after continuing impressing polar voltage on the other hand. Therefore, when the voltage of another side polarity is continuing being impressed previously, a cross talk arises at the period.

[0142] Then, in the period of the scan electrode width of face to assume, when the voltage in front of this changes any of polar voltage and the voltage of another side polarity are impressed previously on the other hand according to what kind of thing, which polarity and the voltage impression hysteresis till then can reduce this cross talk, and can obtain a desirable display. If the last voltage is polarity on the other hand, specifically, on the other hand, it will begin to impress from the polar voltage.

[0143] Moreover, in the period of the scan electrode width of face to assume, also when which polarity and the voltage impression hysteresis till then, on the other hand, changes [the voltage in front of this]

the ratio of the time amount width of face of polar voltage and the voltage of another side polarity according to what kind of thing, a cross talk can be reduced and a desirable display can be obtained. If the last voltage is polarity on the other hand, specifically, the ratio of polar voltage on the other hand will be made small.

[0144] Moreover, in the period of the scan electrode width of face to assume, also when which polarity and the voltage impression hysteresis till then changes [the voltage in front of this] the voltage impressed to a fixed period according to what kind of thing, a cross talk can be reduced and a desirable display can be obtained.

[0145] Furthermore, the amendment method for these gradation displays can be mutually used together.

[0146] In addition, the gestalt of each above-mentioned operation does not limit the range of this invention, and modification various by within the limits of this invention is possible for it.

[0147] The display device by which it comes to arrange the display concerning this invention succeeding the 2nd direction where the continuum (data electrode 12 (drawing 2)) which can form two or more controllable pixels according to an individual crosses transparency or reflective condition of light in the 1st direction in this 1st direction, the Mitsuteru gunner stage which irradiates light alternatively only at the specific width of face of the 1st direction of the above-mentioned display device -- having -- the above -- each -- you may be the configuration that the pixel for a display is formed in a continuum of the width of face of the 1st direction of the light irradiated by the above-mentioned Mitsuteru gunner stage. Thereby, the display of an impulse mold response is obtained using the display device which was driven by the exterior or the internal driver and by which one-dimensional array was carried out.

[0148] moreover, the above-mentioned display -- the above-mentioned Mitsuteru gunner stage -- each -- you may be the configuration which scans the above-mentioned light of specific width of face in the 1st direction to a continuum.

[0149] Moreover, the above-mentioned display may be the configuration that transparency or reflective condition of the light of the above-mentioned pixel changes synchronizing with the light with which the above-mentioned display device is alternatively irradiated by the above-mentioned Mitsuteru gunner stage being scanned in the 1st direction of the above-mentioned display device.

[0150] moreover, as for the above-mentioned display, the above-mentioned display device constitutes the above-mentioned display device -- each -- you may be the configuration that transparency or reflective condition of the light of the above-mentioned pixel changes with change of the voltage impressed to a continuum.

[0151] moreover, the above-mentioned display -- the above -- the voltage impressed to a continuum may be the configuration set up based on the information which should be displayed corresponding to the above-mentioned pixel.

[0152] Moreover, the above-mentioned display may be the configuration that a ratio with the light transmission of the above-mentioned pixel or a light reflex period, optical cutoff, or a light absorption period irradiates light so that it may change from 0:1 in 1:0, in a period after the above-mentioned Mitsuteru gunner stage irradiates light alternatively at the specific width of face of the 1st direction of the above-mentioned display device until it irradiates light alternatively at the following specific width of face. As for the above-mentioned display, a multi-gradation display is obtained by this drive method.

[0153] Moreover, the 1st substrate with which two or more 1st electrodes with which the above-mentioned display device was prolonged in the 1st direction of the above, and the above-mentioned display was arranged succeeding the 2nd direction of the above were formed in the surface, Have the 2nd substrate with which the 2nd electrode prolonged in the 1st direction of the above at least was formed in the surface, and where opposite arrangement of each electrode forming face is carried out, the 1st substrate of the above, and the 2nd substrate You may be the configuration which consists of the 1st liquid crystal panel with which it comes to enclose the liquid crystal from which an orientation condition changes synchronizing with the scan of the light to the 1st direction by the above-mentioned Mitsuteru gunner stage. Thereby, since the above-mentioned indicating equipment does not have the problem of a yield like a liquid crystal panel which used active elements, such as TFT, it becomes possible [using a

liquid crystal panel as a display device].

[0154] Moreover, the liquid crystal with which the above-mentioned display was enclosed with the 1st liquid crystal panel of the above may be a ferroelectric liquid crystal. Here, a speed of response is proportional to the display capacity of a scanning direction. a ferroelectric liquid crystal with a speed of response quick as liquid crystal of a liquid crystal panel is used for the above-mentioned display by this -- a display -- resolution can be made high.

[0155] Moreover, based on the information which the 1st liquid crystal panel of the above should display on the pixel of the above-mentioned display device, the above-mentioned display so that this pixel may be in optical cutoff or a light absorption condition While the 1st polar voltage is impressed to the above-mentioned ferroelectric liquid crystal with the 1st electrode of the above, and the 2nd electrode You may be the configuration that the 2nd polar voltage of reversed polarity is impressed to the above-mentioned ferroelectric liquid crystal with the 1st electrode of the above, and the 2nd electrode, as for the 1st polarity of the above so that this pixel may be in light transmission or a light reflex condition.

[0156] Moreover, when the light of the above-mentioned display by which incidence of the 1st liquid crystal panel of the above is carried out to the above-mentioned display device is 1 shaft polarization, The direction of a major axis of the liquid crystal molecule of this ferroelectric liquid crystal when the 1st polar voltage is impressed with the 1st electrode of the above, and the 2nd electrode and the orientation condition of the liquid crystal molecule of a ferroelectric liquid crystal is equal to an one direction, The polarization shaft orientations of the polarization by which incidence is carried out to the above-mentioned display device may be the configurations which have the relation which is parallel or intersects perpendicularly in general. Here, the display mode of a ferroelectric liquid crystal is excellent in the mode in which move a ferroelectric liquid crystal molecule and it moves the molecule of *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. on voltage as a primary shaft orientation condition, for contrast and a speed of response. Thereby, the above-mentioned display can be displayed with the display mode of such a ferroelectric liquid crystal.

[0157] Moreover, according to the information which the 1st liquid crystal panel of the above should display on the period when light is irradiated by the pixel of the above-mentioned display device corresponding to this pixel, the above-mentioned display so that voltage may be impressed to this pixel Moreover, you may be the configuration which neutralizes the dc component of the voltage impressed to this pixel at the period by which light was irradiated at the period when light is not irradiated by the above-mentioned pixel. By this drive method, the above-mentioned display can cancel the direct-current-voltage component which poses a problem, and can prevent deterioration of the drive property of liquid crystal.

[0158] Moreover, the above-mentioned display may be the configuration that the 1st electrode formed in the 1st substrate of the liquid crystal former panel of the above 1st is divided into plurality. DC component impressed to liquid crystal also in the display condition which inclined toward (drawing 10), dark, or ** by this configuration by especially the above-mentioned display dividing the electrode of a signal shutter up and down, and driving does not incline, but drive property deterioration of liquid crystal decreases, and it is desirable.

[0159] When the light by which incidence of the 1st liquid crystal panel of the above is carried out to the above-mentioned display device is 1 shaft polarization, the above-mentioned display moreover, in the 1st period The direction of a major axis of this liquid crystal molecule when the orientation condition of the liquid crystal molecule of this ferroelectric liquid crystal gathers in the 1st direction by impressing the 1st polar voltage to the above-mentioned ferroelectric liquid crystal with the 1st electrode of the above, and the 2nd electrode, In general, the polarization shaft orientations of the polarization by which incidence is carried out to the above-mentioned display device are parallel, or intersect perpendicularly. In the 2nd period The direction of a major axis of this liquid crystal molecule when the orientation condition of the liquid crystal molecule of this ferroelectric liquid crystal gathers in the 1st direction by impressing the 2nd polar voltage to the above-mentioned ferroelectric liquid crystal with the 1st electrode of the above, and the 2nd electrode, The polarization shaft orientations of the polarization by

which incidence is carried out to the above-mentioned display device may be the configurations which have the relation which is parallel or intersects perpendicularly in general. By this drive method, the above-mentioned display is changing a polarization shaft periodically, and DC component does not incline, but the display with little drive property deterioration of liquid crystal is obtained.

[0160] Moreover, the above-mentioned display is the 1st period of the above based on the information which the 1st liquid crystal panel of the above should display to the pixel of the above-mentioned display device. While the 1st polar voltage is impressed to the above-mentioned ferroelectric liquid crystal with the 1st electrode of the above, and the 2nd electrode so that the above-mentioned pixel may be in optical cutoff or a light absorption condition The 2nd polar voltage is impressed to the above-mentioned ferroelectric liquid crystal with the 1st electrode of the above, and the 2nd electrode so that this pixel may be in light transmission or a light reflex condition. In the 2nd period of the above While the 1st polar voltage is impressed to the above-mentioned ferroelectric liquid crystal with the 1st electrode of the above, and the 2nd electrode so that the above-mentioned pixel may be in light transmission or a light reflex condition You may be the configuration that the 2nd polar voltage is impressed to the above-mentioned ferroelectric liquid crystal with the 1st electrode of the above, and the 2nd electrode so that this pixel may be in optical cutoff or a light absorption condition.

[0161] Moreover, when the light by which incidence of the above-mentioned display is carried out to the above-mentioned display device from the above-mentioned Mitsuteru gunner stage between the above-mentioned display device and the Mitsuteru gunner stage is 1 shaft polarization, You may be the configuration of having prepared the 2nd liquid crystal panel which controls the polarization shaft of the polarization by which incidence is carried out to this display device, by carrying out incidence of this polarization and controlling the orientation condition of a liquid crystal molecule in advance of the incidence of the polarization to this display device. Thereby, the above-mentioned display can give a polarization property electrically by using the 2nd liquid crystal panel, and the reliability **** polarization property that no mechanical-deterioration is is acquired.

[0162] Moreover, the liquid crystal with which the above-mentioned display constitutes the 2nd liquid crystal panel of the above may be a ferroelectric liquid crystal. Thereby, the above-mentioned display is using a ferroelectric liquid crystal as liquid crystal of a liquid crystal panel, and the change of the polarization direction becomes quick.

[0163] The above-mentioned display with moreover, the 1st electrode of the above and the 2nd electrode among periods after light is alternatively irradiated by the width of face of the specification [the 1st liquid crystal panel of the above] of the 1st direction of the above-mentioned display device until light is alternatively irradiated by the following specific width of face You may be the configuration that the ratio of the time amount by which the 1st polar voltage is impressed to the above-mentioned ferroelectric liquid crystal, and the time amount to which the 2nd polar voltage is impressed changes in 0:1-1:0. The above-mentioned indicating equipment controls optical cutoff / transparency condition of the pixel of the 1st liquid crystal panel of the above by this drive method, and indicates by multi-gradation on the gradation level of arbitration by it.

[0164] Moreover, the above-mentioned display may be the configuration of determining the polarity of the voltage on which the 1st liquid crystal panel of the above is impressed to the beginning of the period when light is alternatively irradiated by the specific width of face of the 1st direction of the above-mentioned display device according to the polarity of applied voltage just before the above-mentioned light is irradiated. The above-mentioned display can make effect of the cross talk of the 1st liquid crystal panel of the above etc. hard to be influenced by this drive method.

[0165] Moreover, the above-mentioned display may be a configuration in which the 1st liquid crystal panel of the above controls the light transmission of the pixel of the above-mentioned display device, a light reflex / optical cutoff, or a light absorption condition in connection with the voltage value change impressed to a ferroelectric liquid crystal with the 1st electrode of the above, and the 2nd electrode. The above-mentioned indicating equipment controls optical cutoff / transparency condition of the pixel of the 1st liquid crystal panel of the above by this drive method, and indicates by multi-gradation on the gradation level of arbitration by it.

[0166] Moreover, the above-mentioned display may be the configuration of determining the polarity of the voltage on which the 1st liquid crystal panel of the above is impressed to the beginning of the period when light is alternatively irradiated by the specific width of face of the 1st direction of the above-mentioned display device according to the polarity of applied voltage just before the above-mentioned light is irradiated. The above-mentioned display can make effect of the cross talk of the 1st liquid crystal panel of the above etc. hard to be influenced by this drive method.

[0167] furthermore, the indicating equipment of this invention -- "-- the line to which outgoing radiation of the above-mentioned linear light source (back light 20) was carried out from the slit of the light source, a condensing means for the slit of constant width to have been formed in the side along the height direction and for it to be cylindrical, to equip the interior with the above-mentioned light source, and to rotate a medial axis as the center of rotation, and the above-mentioned condensing means -- you may be" configuration of providing the reflecting plate which reflects light in the above-mentioned display device.

[0168] the line which the linear light source of the above-mentioned display has 1-pixel width of face for the light which came out from the light source in a scanning direction, and has by this the length which crosses a continuum (the 1st electrode) in the 2nd direction which intersects a scanning direction (the 1st direction), and irradiates it in it -- it condenses in light and a display device is irradiated. and a linear light source -- rotation of a condensing means -- a line -- a continuum is irradiated in 1-pixel width of face, moving light to a scanning direction. therefore, the above-mentioned linear light source -- a line -- since a continuum can be scanned in 1-pixel width of face to a scanning direction with light, the two-dimensional display of the impulse mold using an optical shutter is realizable.

[0169] The above-mentioned linear light source (back light 30) Furthermore, the indicating equipment of this invention, "between the light source and the above-mentioned display device The 3rd substrate with which the 3rd electrode installed in the 2nd direction of the above by the width of face of the above-mentioned pixel was formed in the 1st direction of the above two or more, Have the 4th substrate with which the 4th electrode installed in the 2nd direction of the above at least was formed, and an electrode forming face between the 3rd substrate of the above and the 4th substrate of the above which carried out opposite arrangement mutually the above -- a line -- you may be" configuration in which the 2nd liquid crystal panel with which the liquid crystal from which an orientation condition changes synchronizing with the scan of light is enclosed is arranged.

[0170] the line which the linear light source of the above-mentioned display has 1-pixel width of face for the light which came out from the light source by changing one of the 3rd electrode into a light transmission condition in a scanning direction, and has by this the length which crosses a continuum (the 1st electrode) in the 2nd direction which intersects a scanning direction (the 1st direction), and irradiates it in it -- outgoing radiation of the light is carried out. and the thing for which a linear light source switches in order the 3rd electrode changed into a light transmission condition to a scanning direction -- a line -- a continuum is irradiated in 1-pixel width of face, moving light to a scanning direction. therefore, the above-mentioned linear light source -- a line -- since a continuum can be scanned in 1-pixel width of face to a scanning direction with light, the two-dimensional display of the impulse mold using an optical shutter is realizable.

[0171]

[Effect of the Invention] the line to which the display of this invention has specific width of face as mentioned above in the display device by which two or more controllable continua are arranged in the 2nd direction which intersects the 1st direction of the above in transparency or the nontransparent condition of the light of this pixel including two or more pixels arranged along the 1st direction, and the 1st direction of the above -- light -- the above -- it is the configuration of providing the linear light source which irradiates two or more [of a continuum] at coincidence.

[0172] so, a continuum with the 1-pixel width of face long and slender like the above-mentioned configuration which contains a pixel along a scanning direction (width of face is pixel electrode width of face in signal-electrode width of face and TFT at a passive matrix) -- forming -- a continuum -- the line of the 1-pixel width of face of the direction (the 2nd direction) which intersects this continuum with a

scanning direction while driving in an unit -- if light is irradiated -- each -- a continuum -- a line -- the pixel for a display is formed of the light of the width of face of the

[0173] Therefore, according to the above-mentioned configuration, a pixel does so the effect that the display of an impulse mold response is obtained, using the display device by which one-dimensional array was carried out. That is, since it becomes possible in the above-mentioned display to lower to the extreme the numerical aperture of the light which carries out incidence to an optical shutter, driving per signal electrode, it has two or more pixels in a scanning direction, and the effect that a display property equivalent to the display driven in the pixel unit is acquired is done so.

[0174] the display of this invention -- above -- further -- the above-mentioned linear light source -- the above -- a line -- the above scan light along the 1st direction of the above, and according [and / the above-mentioned display device] to the above-mentioned linear light source -- a line -- it is the configuration which controls transparency or nontransparent condition of the light of the above-mentioned pixel synchronizing with the scan of light.

[0175] so, the line which narrowed width of face of light in the scanning direction at the unit which carried out the separation array further in the 2nd direction which intersects it succeeding the scanning direction (the 1st direction), or two or more continua, while glaring moving light to a scanning direction the transparency (or reflection) condition of the light of the pixel irradiated -- a line -- the effect that-dimensional [1] or a two-dimensional display is realizable by making it change synchronizing with migration of light is done so.

[0176] Therefore, in the display using an optical shutter, the two-dimensional display of an impulse mold is attained and the effect that the image quality of a dynamic image is improvable is done so.

[0177] the display of this invention -- above -- further -- the above-mentioned display device -- the above-mentioned pixel -- the above -- a line -- it is the configuration which controls the rate of the period of a light transmission condition and the period of an optical nontransparent condition in the period currently irradiated by light according to the gradation which should be displayed on the pixel.

[0178] so, the above-mentioned configuration -- the above-mentioned pixel -- the above -- a line -- the effect that the gradation level of arbitration can be displayed is done so by controlling the rate of the period of a light transmission condition and the period of an optical nontransparent condition in the period currently irradiated by light according to the gradation which should be displayed on the pixel.

[0179] The 1st substrate with which, as for the display of this invention, the 1st electrode with which the above-mentioned display device was installed in the 1st direction of the above was further formed in the 2nd direction of the above two or more as mentioned above, Have the 2nd substrate with which the 2nd electrode installed in the 1st direction of the above at least was formed, and an electrode forming face between the 1st substrate of the above and the 2nd substrate of the above which carried out opposite arrangement mutually the above by the above-mentioned linear light source -- a line -- it is the 1st liquid crystal panel with which the liquid crystal from which an orientation condition changes synchronizing with the scan of light is enclosed.

[0180] so, the liquid crystal panel which consists of a signal electrode and a counterelectrode further -- a display device -- carrying out -- instead of [of the scan electrode of a liquid crystal panel] -- the direction of a major axis of a signal electrode -- a line -- light is scanned. and the applied voltage to a signal electrode -- a line -- if transparency / nontransparent condition of each pixel of a liquid crystal panel is controlled synchronizing with the scan of light, it will indicate by multi-gradation on the gradation level of arbitration.

[0181] every [therefore,] electrode [the] whose above-mentioned display is a continuum -- driving -- a line -- though it is a passive-matrix configuration by scanning with light, the effect that high definition equivalent to the case where an active element is given for every pixel can be obtained is done so.

[0182] Therefore, according to the above-mentioned display, a liquid crystal panel is used for a signal shutter, the two-dimensional display of an impulse mold is attained, and the effect that the image quality of a dynamic image is improvable is done so. Furthermore, since the above-mentioned indicating equipment does not have the problem of a yield like a liquid crystal panel which used active elements, such as TFT, it does so the effect that the cheap liquid crystal panel of a passive-matrix configuration

can be used as a display device.

[0183] The display of this invention is a configuration currently further divided into plurality as mentioned above by the imagination parting line to which the 1st electrode of the above met in the 2nd direction of the above.

[0184] since [so,], as for the above-mentioned display, the 1st electrode is further divided in the 1st direction at plurality -- the 1st electrode -- a line -- it can drive separately in the field of the upstream of the scanning direction of light, and the field of the downstream. Therefore, the effect of becoming possible to impress voltage to the period when light is not irradiated by the pixel is done so so that the dc component of the voltage impressed to the period when light is irradiated by the pixel may be neutralized.

[0185] Therefore, also in the display condition which inclined toward dark or **, the dc component impressed to the liquid crystal of the 1st liquid crystal panel does not incline, but the effect that deterioration of the drive property of liquid crystal can be prevented is done so.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

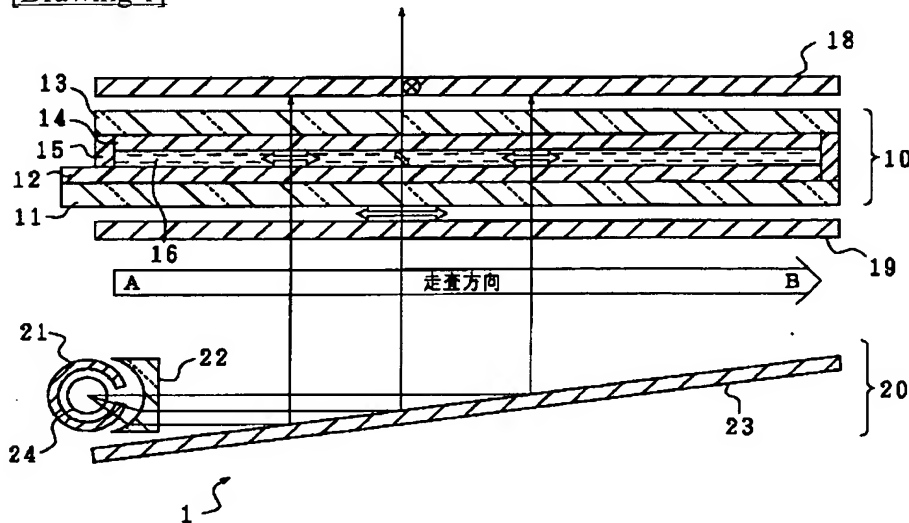
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

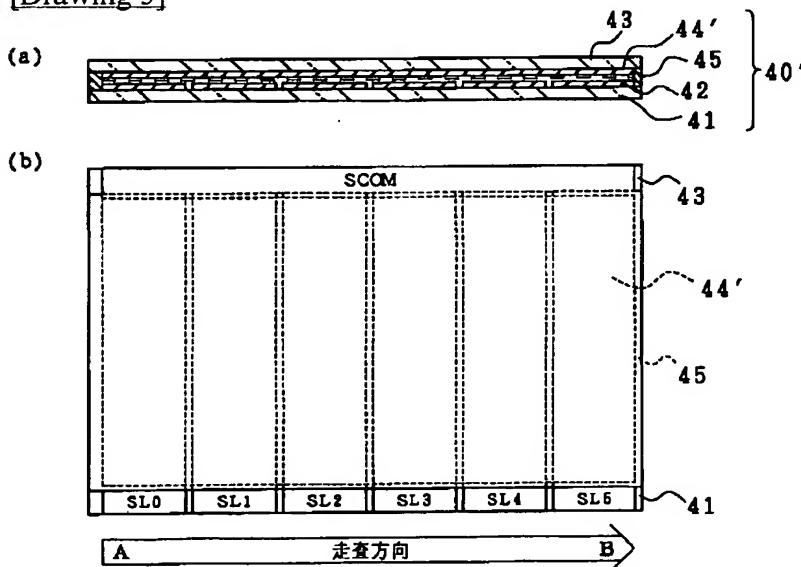
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

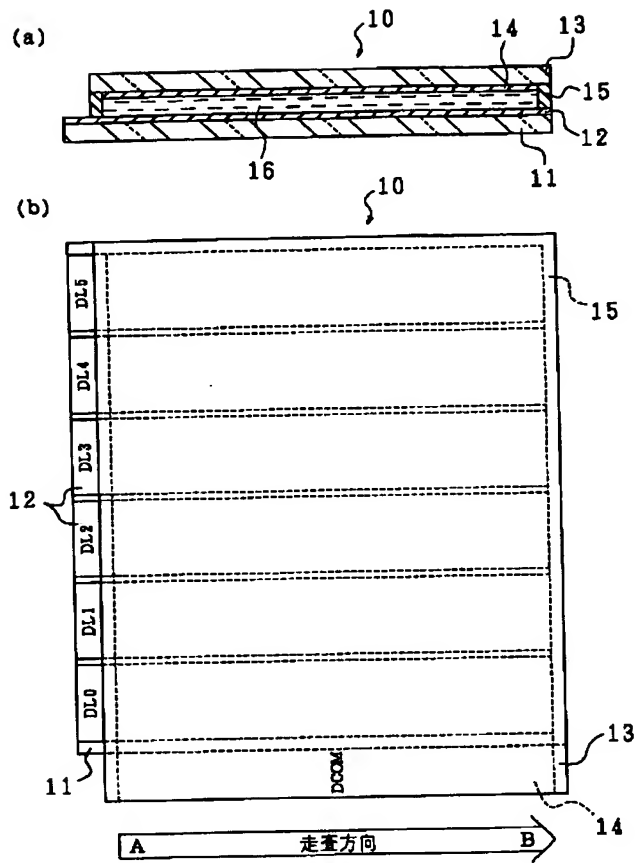
[Drawing 1]



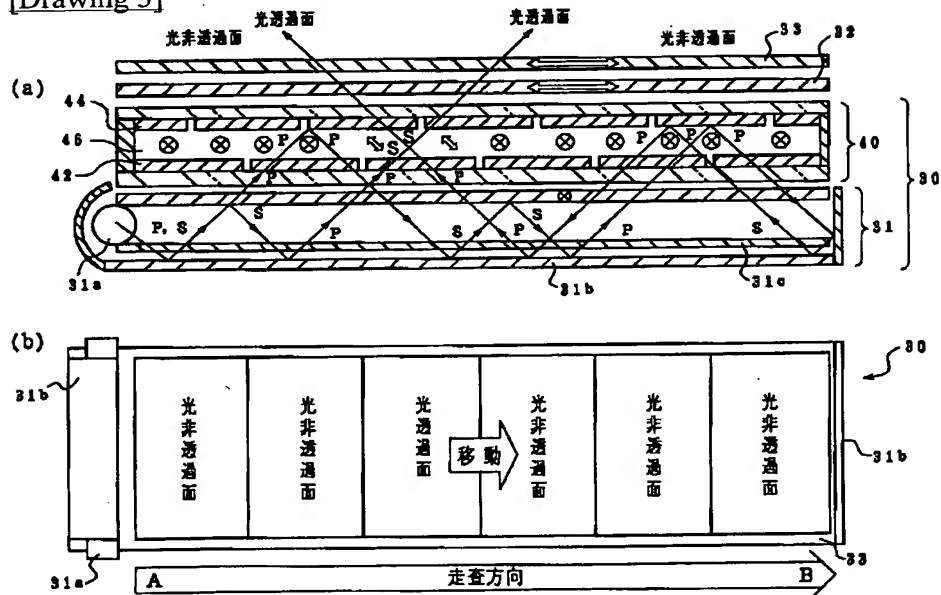
[Drawing 5]



[Drawing 2]



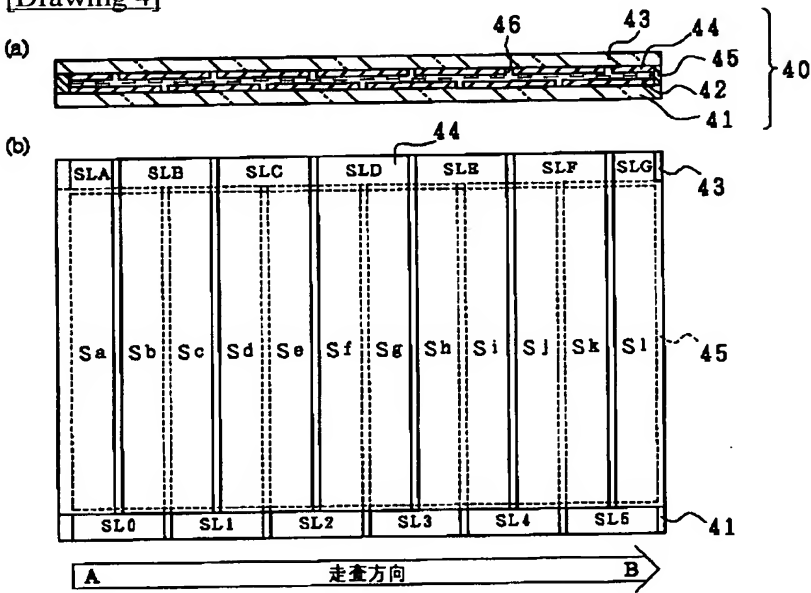
[Drawing 3]



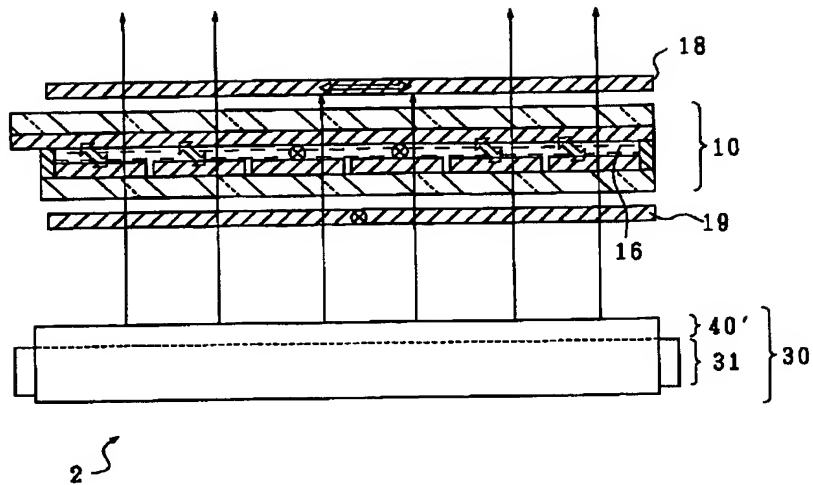
[Drawing 7]

		DL0	DL1	DL2	DL3	DL4	DL5
A ↓ B 走査方向	SL0	光透過 Level7	光透過 Level8	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光非透過	光非透過
	SL1	光透過 Level4	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光透過 Level5	光透過	光透過
	SL2	光透過 Level3	光透過 Level6	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光透過	光非透過
	SL3	光透過 Level2	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光透過	光非透過
	SL4	光透過 Level6	光透過 Level11	光非透過 Level10	光非透過 Level10	光透過	光非透過
	SL5	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光非透過 Level0	光透過	光非透過

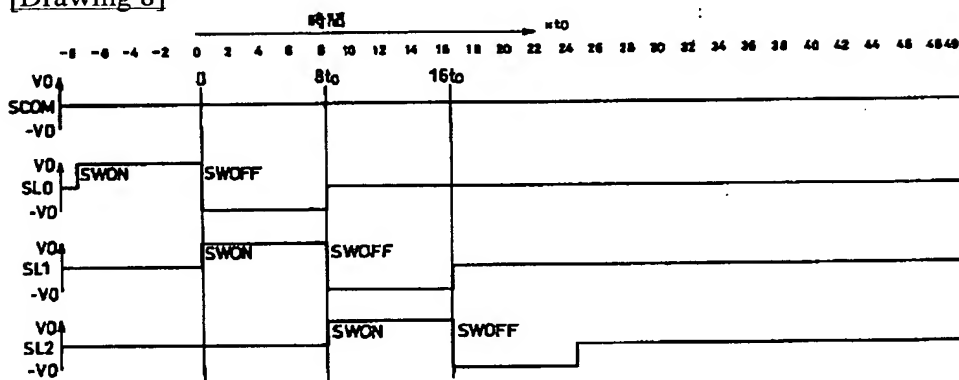
[Drawing 4]



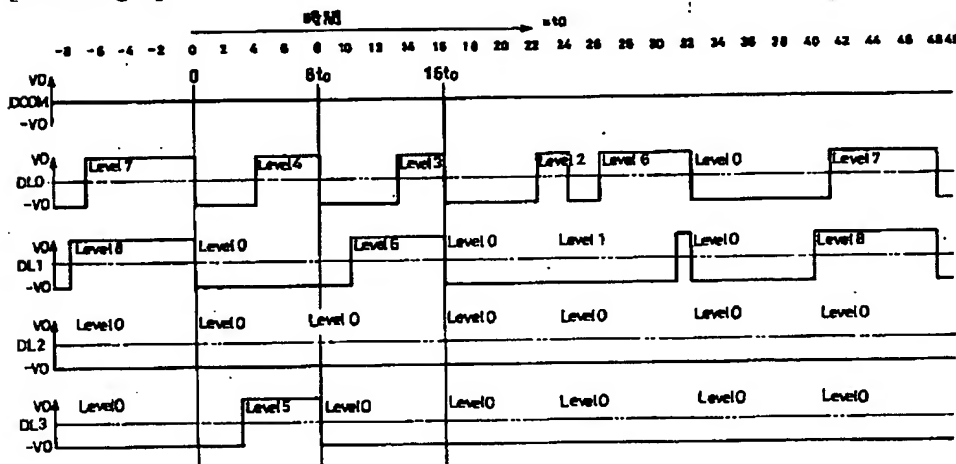
[Drawing 6]



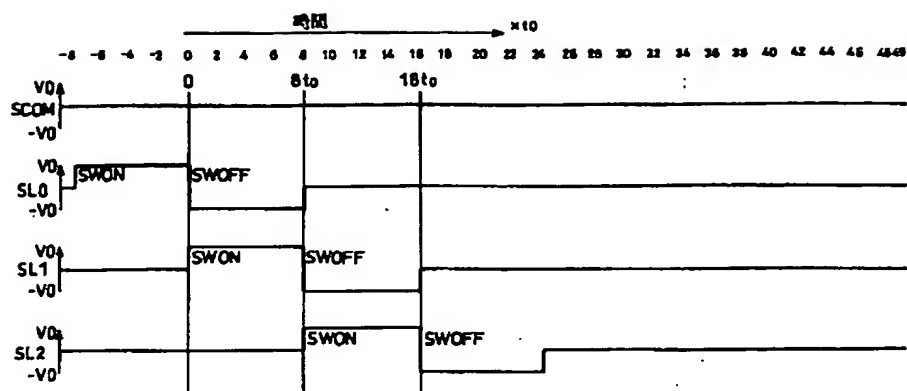
[Drawing 8]



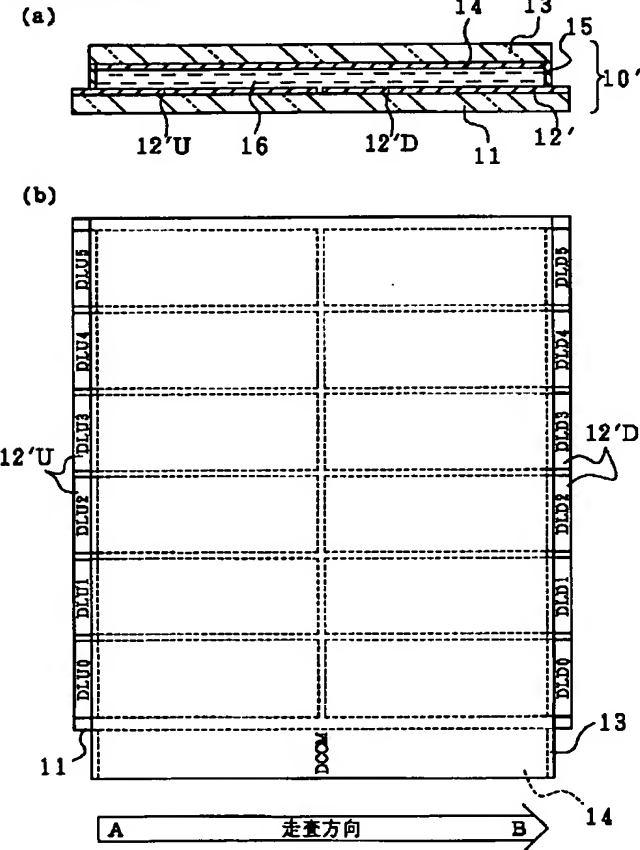
[Drawing 9]



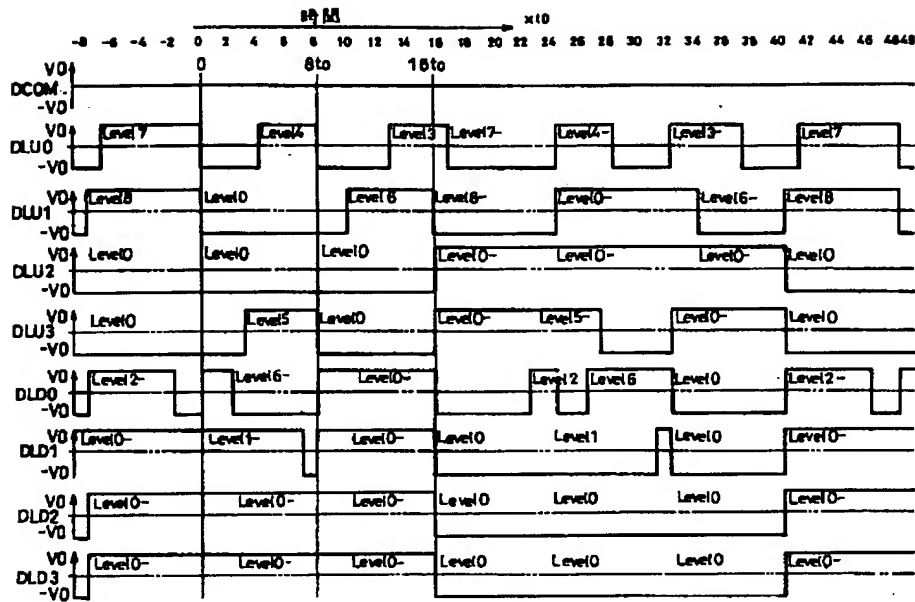
[Drawing 11]



[Drawing 10]



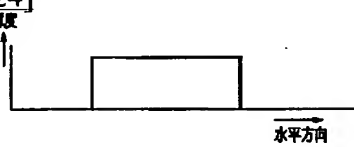
[Drawing 12]



[Drawing 24]

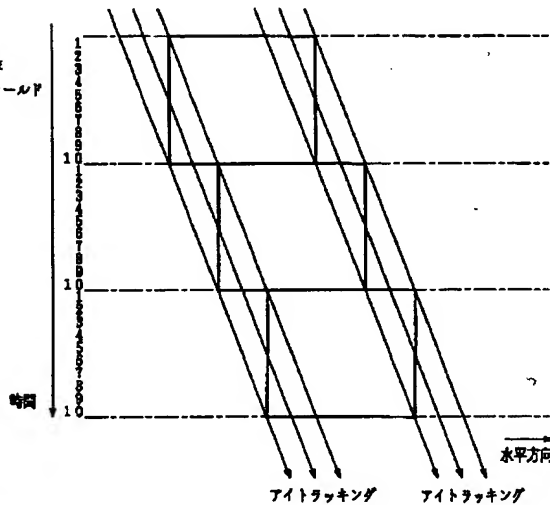
(a)

移動する物体の
静止時間分布

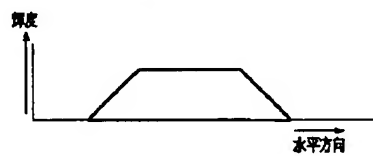


(b)

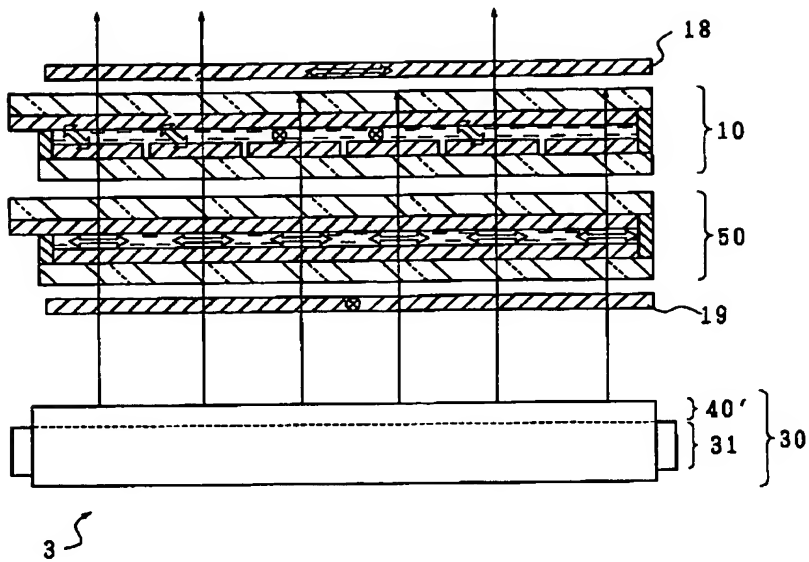
移動の様子
移動方向: 水平
速度: 3/フィールド



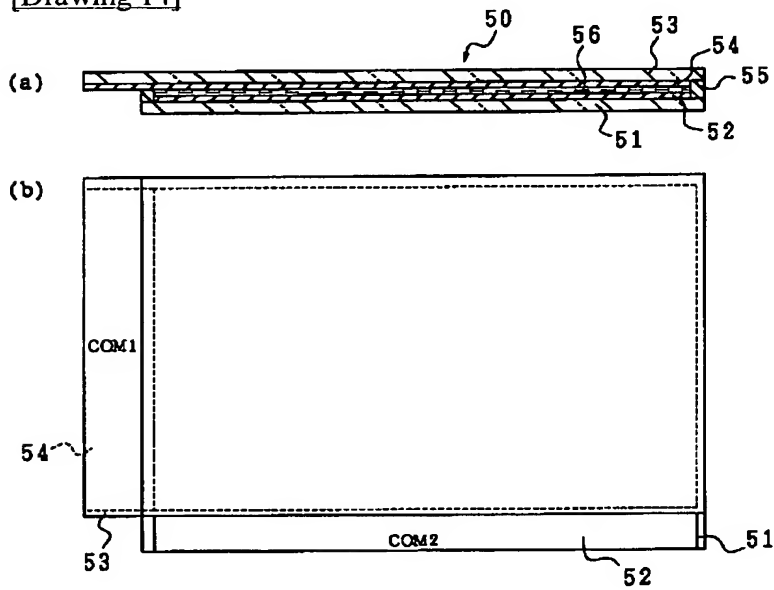
(c) 移動する物体の
移動時間分布
(アイトラッキング結果)



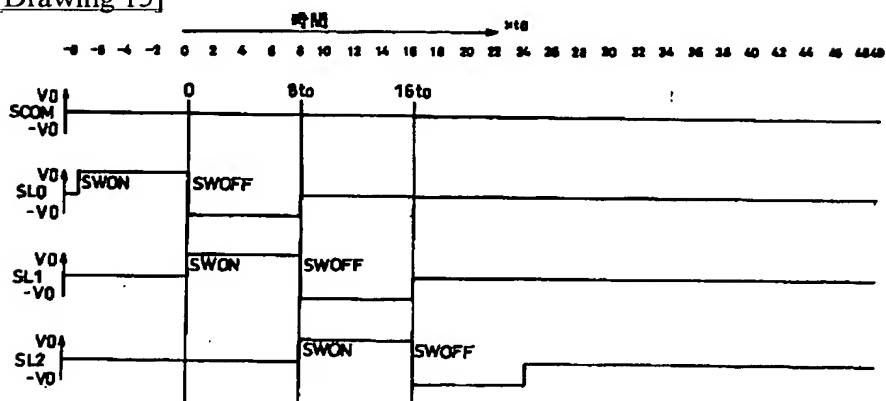
[Drawing 13]



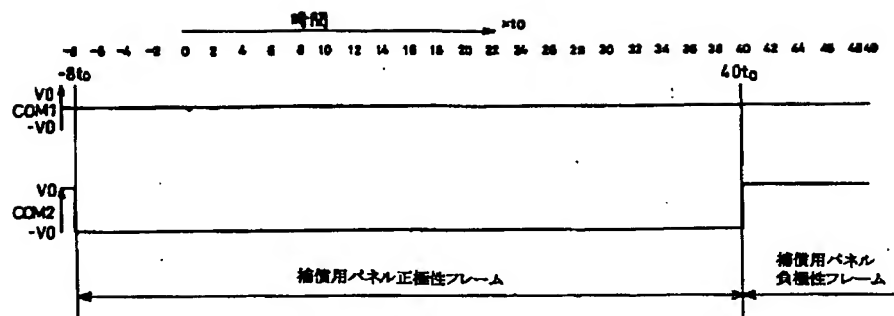
[Drawing 14]



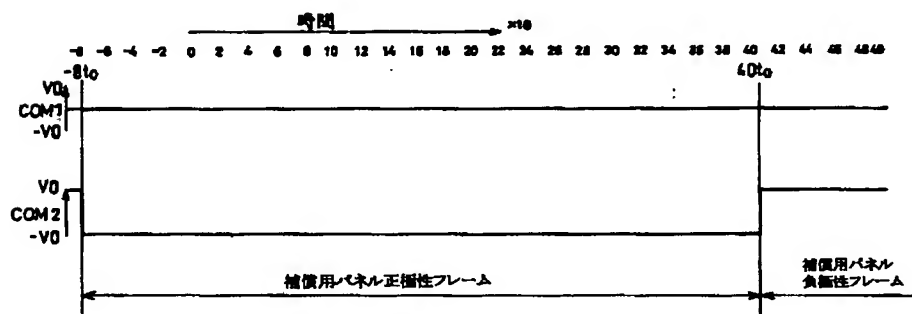
[Drawing 15]



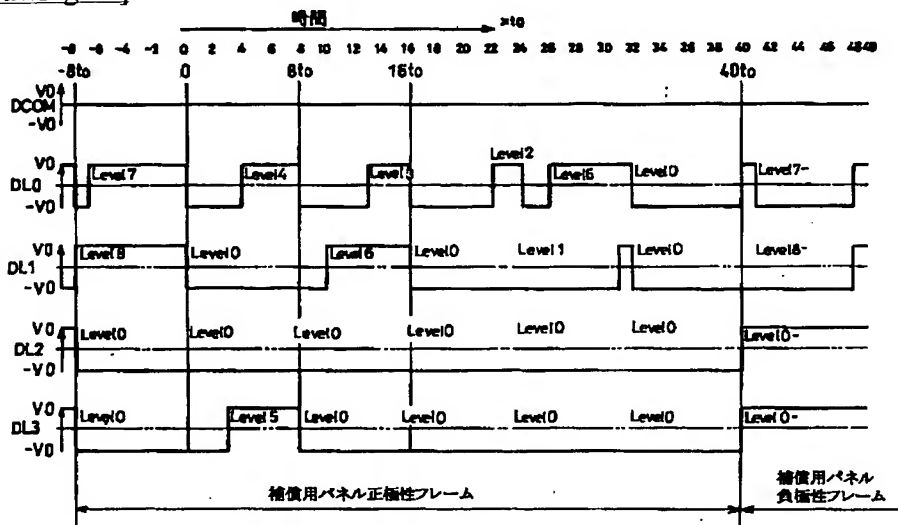
[Drawing 16]



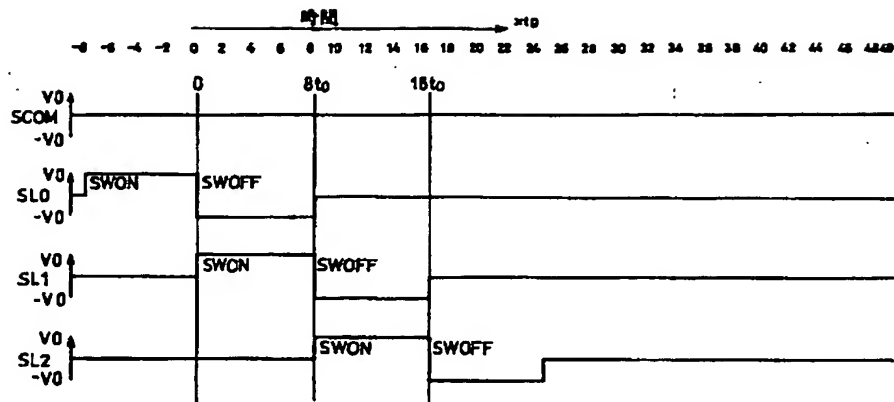
[Drawing 19]



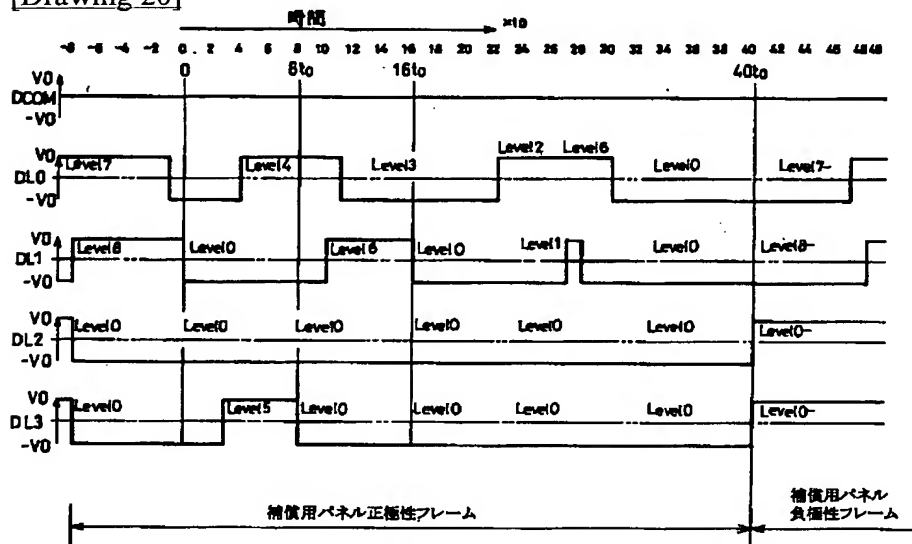
[Drawing 17]



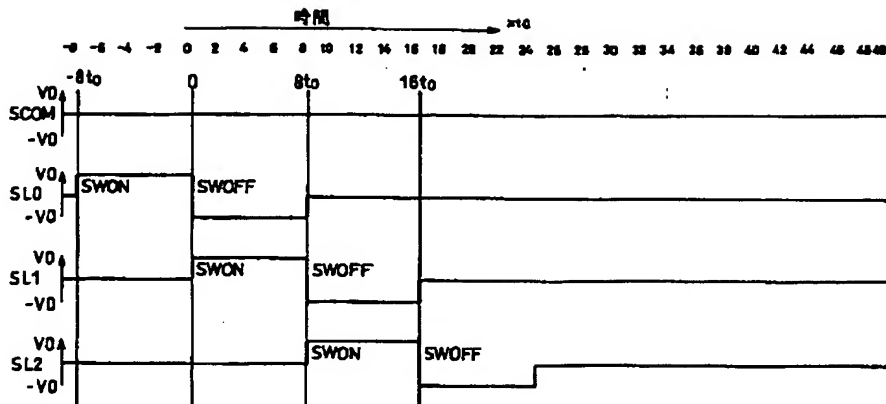
[Drawing 18]



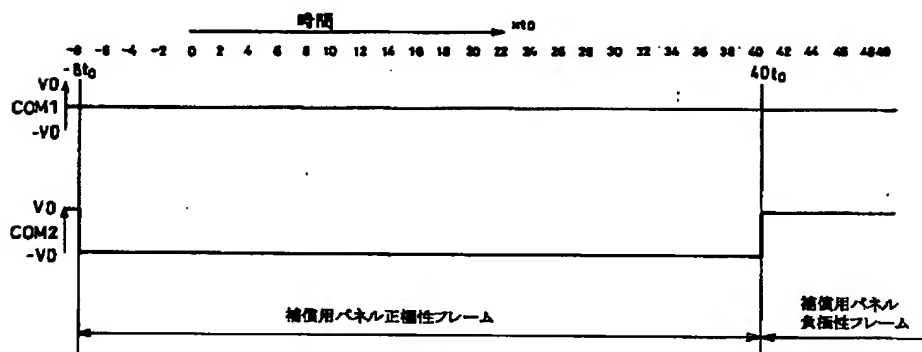
[Drawing 20]



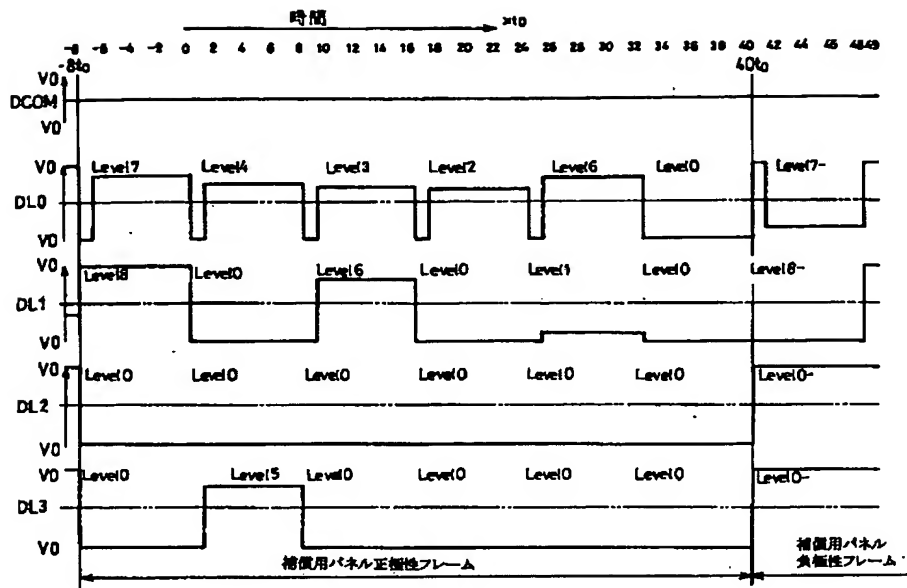
[Drawing 21]



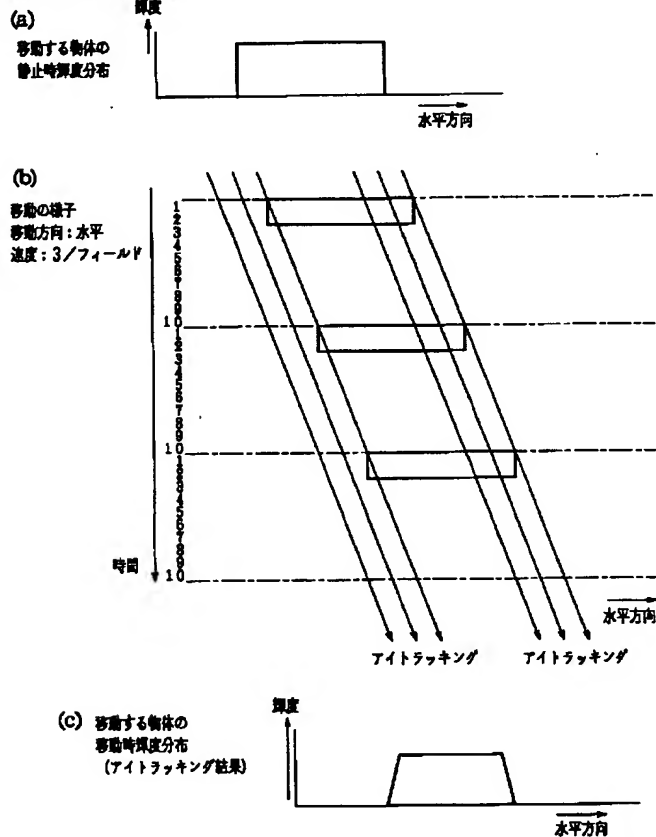
[Drawing 22]



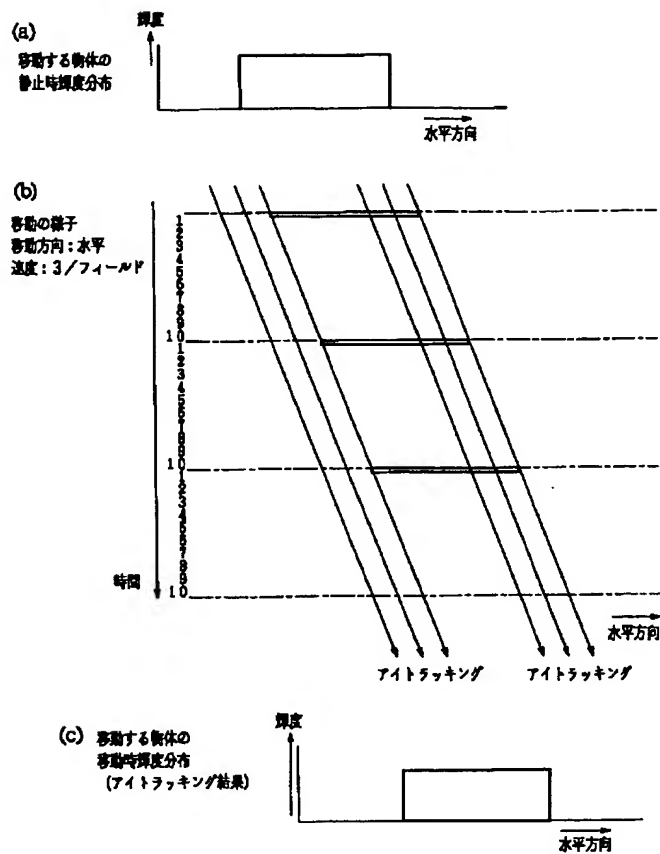
[Drawing 23]



[Drawing 25]



[Drawing 26]



[Translation done.]